FESTSCHRIFT

ERRN PROFESSOR DR. J. A. PALMÉN

ZU SEINEM 60. GEBURTSTAGE

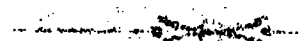
AM 7. NOVEMBER 1905

GEWIDMET

VON SCHÜLERN UND KOLLEGEN

BAND I

HERAUSGEGEBEN MIT UNTERSTÜTZUNG DER KAIS. ALEXANDER-
NIVERSITÄT IN HELSINGFORS, DER SOCIETAS SCIENTIARUM FENNIAE
UND DER SOCIETAS PRO FAUNA ET FLORA FENNICA



HELSINGFORS 1905—1907

Unvorhergesehene Umstände verschiedener Art haben die Fertigstel einiger hier enthaltener Arbeiten stark verzögert, so dass die Festschrift erst Jahre später, als beabsichtigt, als Ganzes erscheinen kann.

HELSINGFORS 1905—1907
AKTIEBOLAGET HANDELSTRYCKERIET

HERR PROFESSOR JOHAN AXEL PALMÉN!

Als in der zweiten Hälfte des vorigen Jahrhunderts die Evolutionstheorie sich in den grossen Kulturländern Bahn brach, begegnete sie in Finland keinem Verständnis. Ihnen war es vergönnt als Erster bei uns diese Lehre zu verkünden, ihr zum Sieg zu verhelfen und damit den zoologischen Studien an unserer Universität neue Wege zu weisen. In geistreicher Art haben Sie in Ihren Werken diese Lehre auf morphologischem wie auf zoogeographischem Gebiet angewendet.

Leider machte es Ihnen die überwältigende Menge der amtlichen Pflichten nach Übernahme der Professur zur Unmöglichkeit in gleichem Masse wie früher als Forscher tätig zu sein. Statt dessen wurde Ihr Wirkungskreis als Lehrer ein immer weiterer und Tausenden von Hörern und Schülern haben Sie zuerst morphologisches Denken gelehrt. Stets wussten Sie beim Unterricht in grosszügiger Weise das Ganze, das Wesentliche im Auge zu behalten. Sie verstanden es bei den Schülern die Lust am selbständigen Arbeiten zu wecken, sie zu erhalten und anzufachen.

Hervorragende Förderung verdankt Ihnen die Erforschung der Fauna Finlands. Selbst auf diesem Gebiete tätig, gaben Sie auch hier Ihren Schülern mannigfaltige Anregung zum Studium der verschiedenen Tiergruppen. — Jahr für Jahr widmeten Sie Ihre Kräfte der Societas pro Fauna et Flora Fennica und unterzogen sich der Mühe deren »Acta» zu redigieren.

Von grösster Bedeutung für die Kenntnis der heimischen Wasserfauna wurde das zoologische Sommerlaboratorium in Esbo-Löfö, welches Sie ins Leben riefen. Diesem folgte die gleichen Zwecken dienende, ebenfalls von Ihnen privatim errichtete und unterhaltene zoologische Station in Tvärminne, wo Sie in selten liberaler Weise zahlreichen Zoologen günstigste Gelegenheit zu mannigfaltigen Untersuchungen geboten haben und noch bieten.

Wo immer es galt ein zoologisches Unternehmen in Finland zu fördern, da leisteten Sie als Erster in uneigennützigster Weise kräftigen Beistand mit Rat und Tat.

Wir bitten Sie die folgenden Blätter als anspruchslosen Ausdruck unserer warmen Verehrung und herzlichen Dankbarkeit anzunehmen!

Schüler und Kollegen.

Inhaltsverzeichnis.

Band I.

Band II.

FESTSCHRIFT FÜR PALMÉN. N:o 1.

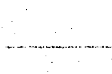
HEMIPTEROLOGISCHE SPEKULATIONEN.

I.

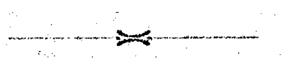
DIE KLASSIFIKATION DER CAPSIDEN.

VON

O. M. REUTER.



MIT EINER STAMMBAUMSTAFEL.



HELSINGFORS 1905.

Die Klassifikation der Capsiden.

Von

O. M. Reuter.

In »The Fauna of British India, Rhynchota«, II, S. 412 u. 413, sagt der Verfasser, der produktive englische Entomologe W. L. DISTANT, mit Hinsicht auf die Systematik der Capsiden: »at present the classification of the family is more reflective of personal opinion, and contrived for the purposes of entomological arrangement, than exhibiting an evolutionary or philosophical conception. The Capsidae are a very difficult group to study, their affinities are of the most complicated description, and for the present we must be satisfied with a somewhat artificial or cabinet arrangement«.

Diese strenge Beurteilung über das was bisher in der Systematik der Capsiden geliefert worden ist, ist nach meiner Ansicht ebenso unberechtigt wie unwahr. Am wenigstens gebührt es einem Verfasser, der so oberflächlich die Systematik der Hemipteren studiert, wie DISTANT[1]), ein solches Urteil zu fällen.

Wie bekannt ist F. X. FIEBER der erste, der 1858 mit seinen »Criterien zur generischen Theilung der Phytocoriden« (Wien. Entom.

[1]) Als Beweis hierfür nenne ich nur, dass er z. B. in der oben zitierten Arbeit die Acanthiiden-Gattung *Velocipeda* BERGR. unter dem Namen *Godefridus* als eine Reduviide (der Unterfamilie *Apiomerina!*) und die Gattung *Leptopus* LATR. als eine Saldide unter dem Namen *Valleriola* beschreibt (*V. greeni* DIST. = *L. assouanensis* COSTA!). Auch hat er neue Gattungen auf Nymphen gegründet (die Lygaeiden-Gattung *Critobulus*, die Reduviiden-Gattung *Eriximachus*).

Monatschr. II, N:o 10) den ersten Versuch machte, die Capsiden nach wissenschaftlichen Gründen einzuteilen.

Die Kennzeichen zur Aufstellung wohlbegründeter Gattungen liegen nach ihm in dem verschiedenartigen, einer grösseren oder kleineren Zahl von Arten zukommenden gleichen Bau des Kopfes, dessen Form von oben und besonders von der Seite gesehen, dessen verschiedener Wölbung, in der Grösse, Form und Stellung der Augen am Kopfe, in der verschiedenen Höhe der Fühlergrube zu dem Grunde der Stirnschwiele (clypeus) und zur Augenmitte, zum Teil in der Form der Fühler und der der Fussglieder und dem Verhältnis der Glieder unter einander, in der veschiedenen Form der Stirnschwiele, von der Seite gesehen, und den veschiedenen Winkeln am Grunde derselben, dem verschiedenen Schnitt des Joch- und Wangenstückes mit den Wangenplatten. Wer die Beschreibungen der von DISTANT aufgestellten neuen Gattungen vergleicht, findet bald, wie oberflächlich er die Kopfbildung behandelt und wie wenig er die in dieser liegenden Kennzeichen zu verwerten versteht.

Das Vorhandensein oder Fehlen eines Kieles (Strictura annuliformis apicalis) am Vorderrande des Pronotums, das Verhältnis der Länge der Schnabelscheide und deren einzelner Glieder, ihre Stärke, sowie das Verhältnis des Wurzelgliedes zum Unterkopfe und zum Xyphus des Vorderbruststückes, sind, wie es FIEBER dargelegt hat, gleich wichtige konstante Kennzeichen zur Unterscheidung der Gattungen, welche auch, da sie ziemlich leicht zu beobachten sind, von DISTANT oft genug verwendet werden. Nicht weniger wichtig sind aber, wie auch FIEBER hervorhebt, das Vorderhandsein oder Fehlen des Hakens in der Flügelzelle und die Wölbung, Ebene oder Vertiefung des Vorderbrustxyphus, welche Charaktere jedoch nicht ohne etwas Mühe zu sehen sind und von DISTANT gewöhnlich ganz übersehen werden.

Die Beschreibungen DISTANT's sind also nicht einmal mit den von FIEBER schon fast eine halbe Jahrhundert alten zu vergleichen.

Seitdem hat inzwischen die Systematik der Capsiden weitere Fortschritte gemacht. In dieser Hinsicht sehr bedeutend ist C. G. THOMSON's »Öfversigt af de i Sverige funna arter af gruppen Capsina« (Opuscula entom. IV, 1871), in welcher Abhandlung nicht nur mehrere auf bisher nicht beobachteten Verhältnissen gegründete Charaktere

hervorgehoben, sondern auch die Gattungen in grösseren natürlichen Gruppen zusammengestellt werden.

Als solche neue Kennzeichen sind u. a. zu erwähnen: die Granulierung oder die Glätte der Augen, die Beschaffenheit der Kopfzügel, indem diese auch von unten durch eine scharfe Linie begrenzt sind oder einer solchen entbehren, die Rippen des Coriums und der Fractura cunei, die Lage der Hinterhüften, der Bau der Klauen und besonders der Arolien, wie auch der Öffnungen der Stinkdrüsen. Alle diese Kennzeichen, die teilweise von grösster systematischer Bedeutung sind, werden von DISTANT fast nie erörtert.

THOMSON hat die Capsiden Schwedens in zwei Gattungen und neun grössere Gruppen geteilt und zwar in die Gattungen *Miris* (mit den Gruppen *Miris* und *Pantilius*) und *Capsus* (mit den Gruppen *Phytocoris, Capsus, Lopus, Bryocoris, Orthotylus, Camaronotus* und *Phylus*). Diese Gruppierung brachte mich auf den Gedanken, sie an den Gattungen eines grösseren Faunengebietes, des der paläarktischen Region zu prüfen und, wenn nötig, zu modifizieren. Das Resultat dieser Untersuchung publizierte ich in den »Genera Cimicidarum Europae« (Bihang till Svenska Vetensk. Akad. Handl. III, N:o 1, 1875), wo ich die Capsiden in 12 Divisionen einteilte. Obwohl ich in mehrfacher Hinsicht, besonders in der Begrenzung einzelner Abteilungen und in der Verwertung der Charaktere, von THOMSON nicht unwesentlich abweichte, ist dieses mein System doch im grossen und ganzen als eine weitere Entwicklung der von ihm hervorgehobenen systematischen Gedanken oder wenigstens als von diesen befruchtet zu betrachten. Die von ihm angegebenen neuen Kennzeichen sind auch hier verwertet worden.

Später (Hemipt. Gymnoc. Eur. III, 1883, S. 564—568) habe ich nach eingehenderen Studien eines stets grösseren Materiales mich zu noch einigen Modifikationen gezwungen gesehen, indem ich die *Miridiaria, Loparia, Dioncaria, Phytocoraria* und *Capsaria* zusammengeschlagen habe, weil sie die wichtigsten Charaktere gemein haben und sich nur durch verhältnismässig geringfügige Kennzeichen unterscheiden, weshalb sie nicht als mit den übrigen gleichwertig zu betrachten sind. Dagegen ist die Division *Cyllocoraria* in mehrere aufgelöst (*Dicypharia, Exaeretaria, Laboparia, Diplacaria, Pilophoraria, Myrmecoraria*)

und noch einige neue Divisionen sind für einzelne früher noch nicht bekannte abweichende Gattungen geschaffen worden, so dass die ganze Zahl der Divisionen sechszehn wird. Zu diesen kommt noch in Hem. Gymn. Eur. IV, 1891, eine neue Division hinzu.

Ich betrachtete zwar auch diese Gruppierung nicht als endgültig und bin nun von der Ansicht, dass u. a. einige der kleineren Divisionen vielleicht noch einzuziehen sind. So viel darf ich aber doch ohne Bedenken sagen, dass diese Klassifikation wohl in ihren H a u p t z ü g e n bestehen bleiben wird und jedenfalls mehr ist, als »a artificial or cabinet arrangement.« Ich will versuchen, darzulegen, dass sie eben so gut wie die Systematik der übrigen Heteropteren-Familien »an evolutionary or philosophical conception« nahe kommt.

Freilich sind die obigen Divisionen ursprünglich nur auf paläarktisches Material gegründet. Es hat sich aber gezeigt, dass sie auch für Nordamerika, wie KIRKALDY sagt [1]), »very largely adoptable« sind. Wie ich mich überzeugt habe, ist dies der Fall auch bei den äthiopischen, indischen und neotropischen Gattungen [2]); ja sogar die meisten australischen und oceanischen Capsiden [3]) liessen sich in diese Divisionen einreihen.

MR. DISTANT sagt, dass diese meine Divisionen zwar »generally accepted« sind, dass aber »at least their sequence is not followed by UHLER« und, dass sie »are altogether unused by SAUNDERS.« In UHLER's »Check-List of the Hemiptera Heteroptera of North America 1886« sind die von mir in Genera Cimicidarum 1875 aufgestellten Divisionen vollständig acceptiert, nur werden die *Fulviaria* zwischen die *Capsaria* und *Bryocoraria* hineingeschoben; der schon 1883 herausgegebene dritte Teil der »Hemiptera Gymnocerata Europae» scheint noch dem Verfasser unbekannt geblieben zu sein. In späteren Arbeiten, z. B. »Observations upon the Heteropterous Hemiptera of Lower California« (1894) sind überhaupt keine Divisionen genannt worden, die systematische Ordnungsfolge der Capsiden ist aber i m a l l g e m e i n e n dieselbe wie

---

[1]) Trans. Ent. Soc. Lond. 1902, II, S. 243.

[2]) Siehe auch C. BERG, Addenda et emendanda ad Hemiptera argentina (1884).

[3]) KIRKALDY, Fauna Hawaiiensis (1902).

in meinem System. Jedoch finden sich davon einige wesentliche Ausnahmen, doch ohne dass diese im geringsten motiviert sind. Da *Malthacus* zwischen *Macrocoleus* und *Oncotylus*, oder *Fulvius* zwischen einerseits *Macrocoleus*, *Oncotylus* und *Macrotylus* und andererseits *Rhinacloa*, *Agalliastes* und *Psallus* eingeschoben sind, ist sicher keine Rücksicht auf systematische Verwandschaften genommen worden. In C. P. GILLETET's und CARL F. BAKER's »Preliminary List of the Hemiptera of Colorado« (1895), in welcher Arbeit die Heteropteren von Prof. UHLER bearbeitet sind, begegnen wir auch einigen ähnlichen Inkonsequenzen. So werden die mit einem Flügelzellenhamus und mit an den Klauen festgewachsenen Arolien versehenen Gattungen *Sthenarus* und *Tinicephalus* zwischen *Ilnacora* und *Pilophorus*, die freie Arolien haben, gebracht und beide weit von ihren nächsten Verwandten entfernt, *Sthenarus* von *Plagiognathus* und *Agalliastes*, *Tinicephalus* von *Macrocoleus*[1]. Ebenso wird *Tuponia* v o r *Stiphrosoma* (!) gestellt.

Obige Abweichungen von meinem System sind — ich zögere nicht, es zu sagen — ohne Zweifel eben so viele M i s s g r i f f e, die dazu mir ganz unerklärlich erscheinen. Professor UHLER hat auch, rein nearktische Gattungen betreffend, einige ähnliche Fehler gemacht. So z. B. wenn er seine Gattung *Melinna* in die Nähe der *Capsarien*-Gattungen *Calocoris* und *Megacoelum* bringt. Genannte Gattung, die übrigens früher von mir in »Capsidae ex America boreali« (1875) unter dem Namen *Ceratocapsus* beschrieben wurde, ist nämlich garkeine Capsarie, obwohl sie habituell mit einigen Capsariengattungen, z. B. mit kleinen *Lygus*-Arten, wie auch durch die starken letzten Fühlerglieder mit *Megacoelum* etwas Ähnlichkeit zeigt, sondern eine C y l l e c o r a r i e, zu welcher Division die Gattung auch von mir l. c. gestellt ist. Sie entbehrt ganz der Apikalstriktur des Pronotums, besitzt dagegen deutlich abgegrentzte Kopfzügel und konvergierende Arolien. Auch die Gattung *Closterocoris* UHLER hat einen falschen Platz zwischen *Fulvius* und *Dicyphus* eingenommen. Sie scheint mir mit *Cremnocephalus* FIEB. nahe verwandt zu sein (Kopfzügel unten abgegrenzt, Flügelzellen mit Haken versehen, Aro-

[1]) SAUNDERS vereinigt zumal diese beiden letzten Gattungen (Hem. Het. of Brit. Isl.).

lien sehr fein, parallel, Pronotum mit Apikalstriktur). Hier mag ferner bemerkt werden, dass ich in meiner Abhandlung »Capsinae ex America boreali« (1875), durch die habituelle Änlichkeit dieser Gattungen getäuscht, die Gattungen *Lopidea* UHLER und *Lomatopleura* m. fälschlich in die Division *Loparia* gebracht habe, und in diesem Arrangement ist mir auch UHLER gefolgt. Sie gehören zu der Div. *Laboparia* und sind mit *Orthocephalus* verwandt. Das Pronotum entbehrt ganz der Apikalstriktur, die Arolien sind parallel, nicht divergierend. KIRKALDY hat ganz richtig hinsichtlich der Gattung *Lomatopleura* bemerkt (Trans. Ent. Soc. London, 1902, P. II, S. 252): »Does really belong to the Capsaria?« Auch die Gattung *Hadronema* UHL., von UHLER (Check-list, S. 18) in meiner früheren Division *Loparia* untergebracht, ist ein Laboparie und mit den obigen Gattungen nahe verwandt.

Da ich nicht zögere, die Stellungen im Systeme, die UHLER den oben erwähnten Gattungen gegeben hat, als eben so viele Missgriffe zu bezeichnen, tue ich es, nicht nur weil keine Gründe für die Richtigkeit dieser Klassifikation hervorgehoben sind, sondern weil solche in der Tat überhaupt nicht existieren.

Eine Gattung kann überhaupt nur einen richtigen Platz im Systeme einehmen. Es kommt gar nicht auf die beliebige Willkür des einen oder anderen Verfassers an, ihr diesen zu geben. Der Systematiker muss an der Hand von den Charakteren und durch richtige Wertschätzung dieser die wirkliche Blutverwandschaft so nahe wie möglichst aufspüren. Es ist nicht ein artifizielles System, das uns nur einen beliebigen Bestimmungsschlüssel giebt, dem wir nachstreben. Die wissenschaftliche Systematik muss daher solche und gerade solche Charaktere sammeln und wägen, die endlich den Systematiker zum oben erwähnten Ziele, ser Kenntnis der Blutverwandschaft, leiten.

Es ist in der Tat überhaupt nicht schwierig, den Unterschied zwischen einer artifiziellen und einer wissenschaftlichen Systematik gleich zu bemerken [1]. Diese findet es nötig, alle Charaktere, selbst die am meisten versteckten, eingehend zu studieren und zu prüfen und

---

[1]) Man mag z. B. die von DISTANT und von C. G. CHAMPION bearbeiteten Teile der Biologia Centrali-Americana vergleichen.

trifft nicht selten gerade unter diesen solche an, die einen systematisch sehr wichtigen Ausschlag geben. Jene dagegen, u. a. durch die Arbeiten von DISTANT repräsentiert, hat sehr oft Auge nur für die oberflächlichsten Details und bringt uns darum auch nur oberflächliche, wenig oder garnicht wertvolle Resultate.

Wohl können natürlicherweise die verschiedenen Charaktere von den wirklichen Systematikern auch verschieden verwertet werden, wodurch die Ansichten über die wahren Verwandschaften wechseln müssen. Auch die wahrhaften Systematiker können sich nur mehr oder weniger dem einzig Richtigen nähern.

Nach dem, was oben gesagt ist, kann mir kaum vorgeworfen werden, dass ich die systematischen Resultate, die meine Untersuchungen dargelegt haben, als die absolut richtige proklamieren wollte. Ich behaupte nur, dass ich die richtige Richtung eingeschlagen habe, und meine Überzeugung ist, dass ich dadurch den natürlichen Verwandschaftsbeziehungen der Capsiden wenigstens auf die Spur gekommen bin. Meine Klassifikation ist übrigens, wie ich schon bemerkt habe, eine weitere Entwicklung früher von THOMSON angedeuteter Gedanken, und ihm gebührt die Anerkennung, für die Ideen, die von Anfang an auch meine Arbeit befruchtet haben. Ich kann darum, ohne eigene Verdienste ungebührender Weise hervorzuheben, mit voller Überzeugung behaupten, dass solche Abweichungen von meiner Klassifikation, wie die in UHLER's oben angeführten Arbeiten, zweifelsohne Missgriffe sind.

Es mag mir jedoch gestattet werden, hier Mr. DISTANT, hinsichtlich der von ihm erwähnten Abweichungen UHLER's, auf einen Umstand aufmerksam zu machen. Professor UHLER's Arbeiten haben ihn als einen gewissenhaften und gründlichen Entomologen gekennzeichnet. Die oben zitirten Schriften sind keine systematischen Abhandlungen, sondern nur faunistische Verzeichnisse, in welchen vielleicht durch ganz zufälliges Versehen die richtige Ordnungsfolge der Arten in einigen Fällen unterbrochen ist. Ich kann wenigstens nur durch diese Annahme mehrere der obigen Abweichungen erklären, da sie in der Tat keinen Sinn haben.

Da Mr DISTANT hervorhebt, dass UHLER nicht meiner Klassifikation gefolgt ist, wäre es übrigens, wenn er damit einige Einwürfe ge-

gen ihre Bedeutung beabsichtigt hat, seine Pflicht gewesen, auch die Beschaffenheit der angegebenen Abweichungen näher zu prüfen. Da er jedoch dies garnicht getan hat, so hat seine Bemerkung auch keinen Wert. Noch weniger bedeutet die Angabe, dass meine Divisionen »are altogether unused by Saunders». SAUNDERS teilt ja in seiner Arbeit »The Hemiptera Heteroptera of the British Islands« k e i n e Familien in Divisionen, was auch für seinen rein faunistischen Zweck ziemlich überflüssig wäre. Warum sollte er gerade dann die Capsidendivisionen annehmen?! Die Bemerkung, dass SAUNDERS meine Divisionen nicht benutzt, ist ja unter solchen Umständen ohne jeden Sinn. Übrigens ist er ja ziemlich genau meiner Aufstellung gefolgt, und die Abweichungen sind zweifelsohne keine Verbesserungen; z. B. wenn er die Gattung *Pithanus* zwischen *Monalocoris* und *Allodapus* oder die Gattung *Byrsoptera* neben *Mecomma* stellt. Viele der angegebenen Gattungscharaktere sind nur mit Hinsicht auf die brittischen Formen gewählt und geben ganz falsche Resultate, wenn wir auch kontinentale Arten berücksichtigen (z. B. *Capsus, Oncotylus, Atractotomus*). Der Verfasser hat ganz sicher seiner Bestimmungstabelle keine systematische Bedeutung beigemessen.

Es mag möglicherweise mir noch vorgeworfen werden, dass ich meinen ersten Entwurf einer Capsidenklassifikation (1875) später (1883) aufgegeben und eine neue Einteilung vorgenommen habe, dass also meine Ideen in dieser Hinsicht etwa schwankend erscheinen könnten. Wer aber die beiden Klassifikationen gründlicher studiert, wird bald einsehen, dass die spätere nur eine weitere Entwickelung, resp. einen F o r t s c h r i t t gegenüber der ersteren repräsentirt. Ein jeder, der sich mit den Systematik der Capsiden beschäftigt, wird zugeben, dass diese, wie auch DISTANT sagt, »are a very difficult group to study« und dass »their affinities are of the most complicated description«. Es ist darum ganz natürlich, dass ein erweitertes und eingehenderes Studium dieser Familie unvermeidliche M o d i f i k a t i o n e n in der Auffassung ihrer Systematik mitgebracht hat und noch ferner m i t b r i n g e n w i r d. Modifikationen aber sind eben nur Modifikationen und keine ernsthaften Einwände gegen die richtige Auffassung im grossen und ganzen.

Ich habe gesagt, dass meine oben erörterten Divisionen, obwohl ursprünglich nur auf paläarktisches Material gegründet, sich jedoch auch für die übrigen Regionen »very largely adoptable« erwiesen haben. Natürlich istes jedoch, dass besonders in den Tropen mehrere Gattungen vorkommen, die auch anderen, in der paläarktischen Region nicht repräsentierten Divisionen anhören.

Jedenfalls sind diese Divisionen zweifelsohne nicht zahlreich. Einige Gattungen, für welche DISTANT geglaubt hat, dass es nötig wäre, neue Divisionen zu bilden, erweisen sich nämlich als ganz typische Mitglieder schon bekannter Divisionen, sobald man nur ihre wesentlichen Charaktere untersucht. So z. B. gehört *Fundanius* DIST. (siehe Ann. a. Mag. Nat. Hist. (7) XIII, p. 202) zu den Clivinemarien, *Sabellicus* DIST.[1] (l. c., p. 114) und *Estuidus* DIST. (l. c., p. 272) zu den Capsarien, mit welcher Division sie in allen für dieselbe angegebenen Charakteren übereinstimmt. Dass DISTANT für die Gattungen *Disphinctus* STÅL und *Hyalopeplus* STÅL (l. c. p. 108) keinen Platz in dem Systeme findet, ist natürlich, da er der Abwesenheit der Scheitelfurche eine ganz ungebührende Bedeutung zumisst. KIRKALDY hat (Journ. Bomb. Nat. Hist. Soc., XIV, p. 58) richtig die Gattung *Hyalopeplus* zu den Capsarien gebracht; was die Stellung der Gattung *Disphinctus* betrifft, so gehört sie ohne Zweifel den Bryocorarien an (siehe unten).

Einige nicht paläarktische Divisionen sind auch nunmehr charakterisiert geworden. So z. B. die von DISTANT in der Biologia Centrali-Americana, Rhynch., Hem. Het. I, S. 242 aufgestellte Div. *Valdasaria* (partim = *Monaloniaria* REUT. 1892 und *Eucerocoraria* KIRK. 1902, *Cylaparia* KIRK. 1903), die aber in ihrer von ihm gegebenen Begrenzung nicht bestehen kann, ebenso wenig wie die von ihm etablierte Div. *Herdoniaria* (Faun. Brit. Ind., Rhynch. II, 1904, S. 414), die wahrhaftig ein Mixtum compositum sehr heterogener Gattungen darstellt, wie ich unten darlegen werde.

Die von mir in C. BERG's Add. et Emend. ad Hem. Argent., 1884, S. 81 aufgestellte Div. *Eccritotarsaria* habe ich später (Hém. Hétér. du Vene-

[1] Wenigstens *S. sordidus* (WALK).

zuela, Ann. Soc. Ent. Fr. LXI, 1892, S. 393) mit der Div. *Bryocoraria* vereinigt, weil die dreieckige Form der Membranzelle kein genügender Grund ist, sie von dieser zu trennen. Die innere Ecke dieser Zelle variiert auch in dieser Hinsicht in einigen anderen Divisionen; so habe ich neulich (Öfv. Finska Vet. Soc. Förh. XLVII, N:o 10, 1904, S. 5) eine afrikanische Capsariengattung *Oxacicoris* beschrieben, bei welcher sie lang spitzwinkelig ausgezogen ist. Mit derselben *Bryocoraria* hat DISTANT (Faun. of Brit. India, Rhynch. II, 1904, S. 472) auch die auf die einzige Gattung *Thaumastomiris* KIRK. von KIRKALDY in Journ. Bombay Nat. Hist. Soc. XIV, 1902, S. 56 gegründete Division *Thaumastomiraria* vereinigt, weil sie vielleicht nur eine aberrante Form der *Eccritotarsaria* repräsentiert. Die von mir aufgestellte Division *Perissobasaria* (Hém. Hét. de Venezuela, l. c. p. 397) ist wahrscheinlich auch nicht von den *Bryocoraria* zu trennen. Dagegen bleiben als gute Divisionen bestehen: die Div. *Clivinemaria* REUT. (Caps. ex Amer. bor., Öfv. Vet. Akad. Förh. 1875, S. 629) und die Div. *Sulamitaria* KIRK. (Fauna Hawaii. III, P. II, 1902, S. 129). Von allen übrigen sehr abweichend ist die Div. *Lygaeoscytaria* REUT. (Ent. Monthl. Mag. XXIX. 1893, S. 151) mit bisher nur einer Gattung aus Tasmanien.

Um die oben erwähnten Divisionen näher diskutieren zu können, scheint es mir nötig, zuerst hervorzuheben, welche Kennzeichen für die Begrenzung der grösseren Gruppen zu verwerten sind, und welche nicht. Ich beschränke mich hier, wie oben, nur auf die Unterfamilie *Capsinae* und lasse die mit Ocellen versehene *Isometopinae* ganz bei seite [1]).

Natürlicherweise müssen für die Aufstellung grösserer systematischer Einheiten, wie der Divisionen, hier alle sehr variablen Charaktere ausgeschlossen werden. Solche sind die Körperform, der Bau des

---

[1]) Diese »Unterfamilie« scheint mir nämlich ebenso gut wie z. B. die Anthocoriden eine eigene Familie zu repräsentieren.

Kopfes, der nur selten für eine grössere systematische Einheit und dann nur innerhalb gewisser Grenzen von grösserer Bedeutung ist, der Augen, des Schnabels, der Fühler, des Pronotums, die Länge oder Kürze der Schenkel, das Verhältnis der Fussglieder unter einander, der Bau der Mittelbrust und der Stinkdrüsenöffnungen, u. s. w. Solche Kennzeichen können gewöhnlich nur für die Begrenzung der Gattungen angewandt werden.

Dagegen finden sich andere Merkmale, die auch grösseren Complexen gemein sind und sich darum sehr gut zur Gruppenbildung verwenden lassen. Solche sind besonders das Vorhandensein oder Fehlen des Hakens in der Flügelzelle, die Wölbung oder Vertiefung des Vorderbrustxyphus, die Beschaffenheit der Kopfzügel (»Lorae discretae« oder »haud discretae«), das Vorhandensein oder Fehlen eines Querkieles am Vorderrande des Pronotums, die Lage der Hinterhüften, der Bau des letzten Fussgliedes und besonders der Klauenarolien. Einige Divisionen (*Cyllocoria*, *Pilophoraria*, *Miraria*, *Bryocoraria*, *Teratodellaria* u. A.) sind auch durch stets unpunktierte, die beiden letzten auch durch stets unbewehrte Schienbeine charakterisiert.

Auf obigen Prinzipien sind die von mir aufgestellten Divisionen gegründet. Ich habe nunmehr auch ein ziemlich zahlreiches exotisches Capsidenmaterial untersucht, das mir freundlichst von den Herren E. BERGROTH, C. G. CHAMPION, FR. MEINERT, H. SCHOUTEDEN, E. SIMON, Y. SJÖSTEDT u. a. zum Studium gesandt worden ist und für welches ich hier meinen aufrichtigsten Dank sage. Ganz besonders zu Dank verpflichtet bin ich Herrn A. HANDLIRSCH, der mir die ganze exotische Capsidensammlung des k. k. Hofmuseums in Wien mitgeteilt hat. Das Studium dieses Materiales hat die oben gemachten Bemerkungen, meine Capsidendivisionen und die exotischen Capsidenformen betreffend, vollständig bestätigt. Die Gründung sehr weniger neuer Divisionen hat sich nötig erwiesen.

Ich gebe hier unten die Charakteristik sämtlicher Divisionen, wie ich sie gegenwärtig begrenze. Die Divisionen *Sulamitaria* KIRK. muss jedoch aus der Übersicht ausgeschlossen werden, weil ihre einzige Gattung, *Sulamita* KIRK. von den Hawaii-Inseln, mir in der Natur unbekannt ist und der Verf. nicht den Bau der Kopfzügel, des

Vorderbrustxyphus, der Füsse und der Arolien erwähnt hat, weshalb ihre wahre systematische Stellung mir vollständig unklar geblieben ist. Ferner scheint es mir zweckmässig, auch die sehr aberrante Div. *Lygaeoscytaria* (siehe oben) aus der Übersicht wegzulassen, da sie ganz allein für sich zu stehen scheint und überhaupt sehr wenige Verwandtschaft mit den übrigen Capsiden, wenn nicht möglicherweise mit der *Sulamitarien*, zu zeigen scheint. Leider besitze ich kein Exemplar meiner Gattung *Lygaeoscytus* und kann nicht eine erneute Untersuchung dieses eigentümlichen Insekts vorzunehmen.

Jedenfalls werde ich hier die gegebene Charakteristik dieser beiden Divisionen anführen.

Sulamitaria KIRK. 1902 (sec. KIRKALDY l. c.): Cuneus nicht abgetrennt. Pronotum ohne Apikalstriktur. Grund des Schildchens bedeckt. Pronotum und Decken eingestochen punktiert. Membran mit zwei Zellen, die eine undeutlich. Clavus deutlich, Corium mit einer Rippe. Flügelzelle ohne Haken. Hinterhüfte von den Epipleuren der Halbdecken abstehend. Hinterschenkel länglich, nicht verdickt.

Lygaeoscytaria m. 1893: Halbdecken ohne Embolium und Cuneus am Aussenrande von dem Grunde an erweitert. Membran klein mit nur einer Zelle, deren Rippe mit dem Membransaum fast parallel ist. Pronotum und Coriumgrund punktiert. Clavus stark reihenweise eingestochen punktiert. Pronotum ohne Apikalstriktur, mit erweiterten, ganz scharfrandigen Seiten. Kopf abschüssig, fast dreieckig, unter den Augen lang ausgezogen. Zügel nicht unten abgegrenzt. Wangen sehr niedrig. Die zwei letzten Fühlerglieder, wie bei einigen Anthocoriden haarfein. Hinterhüften von den Epipleuren der Halbdecken weit abstehend. Arolien fehlen.

Endlich muss noch bemerkt werden, dass ich über die systematischen Verwandtschaften der Gattung *Oligobiella* REUT. (aus St. Helena) noch vollständig unsicher bin. Auch diese kann ich nicht mehr untersuchen.

Übersicht der übrigen Divisionen.

Plagiognatharia m. 1874: Flügelzelle mit Haken. Kopfzügel auch von unten gut abgetrennt (Lorae discretae). Arolien der Klauen mit diesen verwachsen, nicht selten sehr klein, bisweilen fehlend. Pronotum ohne Apikalstriktur. Scheitel ohne Längsfurche. Vorderbrustxyphus gewölbt, selten fast flach, nie gerandet. Clypeus schmal. Schnabelglied 3 und 4 nie gegen die Gliederung stark verdickt. Schienbeine oft punktiert. — Weit verbreitet. Sehr zahlreiche Gattungen.

Boopidocoraria m. 1883: Flügelzelle mit Haken. Lorae discretae. Schienbeine robust. Füsse sehr lang, kaum mehr als halb so kurz wie die Schienbeine. Klauen sehr wenig gekrümmt. Arolien mit diesen verwachsen. Pronotum ohne Apikalstriktur, mit eingedrückten Punkten versehen. Kopf vertikal, breit, Hinterrand des Scheitels gekielt. Augen ausserordentlich gross. Vorderbrustxyphus gewölbt mit zwei Gruben. Von den vorigen besonders durch das eingedrückt punktierte Pronotum verschieden. Vielleicht unnötig, von den *Plagiognatharia* abgetrennt. — Nur die Gattung *Boopidocoris* REUT.

Cremnorrhinaria m. 1883: Flügezelle ohne Haken. Vorderbrustxyphus gewölbt oder flach und undeutlich gerandet. Arolien mit den Klauen verwachsen. Kopfzügel auch von unten scharf abgegrenzt. Wangen hoch oder mittelhoch. Pronotum ohne Apikalstriktur und mit stumpfen Seiten. Hinterhüften von den Epipleuren der Halbdecken ziemlich weit entfernt. Schienbeine kaum bedornt. Durch des Hamus entbehrende Flügelzelle, jedoch gewölbten oder kaum gerandeten Vorderbrustxyphus und an den Klauen verwachsene Arolien charakterisiert. — Nur zwei, vielleicht aberrante (paläarktische) Gattungen.

Hypseloecaria m. 1891: Flügelzelle mit Haken. Lorae discretae. Wangen hoch. Arolien der Klauen frei, gross, gegen die Spitze konvergierend. Pronotum ohne Apikalstriktur. Scheitel ohne Längsfurche. Vorderbrustxyphus gewölbt. Letztes Fussglied gegen die Spitze leicht verdickt. Durch Anwesenheit freier Arolien und gewölbten Vorderbrustxyphus genügend charakterisiert. — Nur eine (paläarktische) Gattung: *Hypseloecus* REUT.

Exaeretaria m. 1883 (=*Camptotylaria* m. 1891): Flügelzelle mit oder ohne Haken. Klauen ganz ohne oder mit sehr feinen Arolien. Pronotummitte leicht ausgeschweift, mit breiterem oder schmälerem Rande, der aber nicht wulstförmig erhoben ist. Kopf kurz, vertikal mit deutlich abgetrennten Zügeln (Lorae discretae) und hohen Wangen. Augen kurz, am Innenrande nicht ausgeschweift. Erstes Schnabelglied nicht von der Kehle abstehend, Glied 3 und 4 kurz, gegen die Gliederung stark verdickt. Vorderbrustxyphus gewölbt oder flach, am Grunde breit gerandet. Hinterschenkel von den Epipleuren der Halbdecken mässig abtsehend. — Nur wenige kleine grüne Arten, deren Halbdecken an der inneren Ecke des Cuneus mit einem schwarzen runden Fleckchen gezeichnet sind. Paläarktisch.

Oncotylaria m. 1875: Flügezelle mit Haken. Lorae discretae. Arolien der Klauen gewöhnlich mit diesen verwachsen, von verschiedener Grösse, bisweilen kaum sichtbar, selten bis an den Grund frei, aber doch stets den Klauen sehr genährt. Pronotum ohne Apikalstriktur. Scheitel ohne Längsfurche. Von der vorigen besonderes durch den ausgehöhlten und gerandeten Vorderbrustxyphus, [1]) die gewöhnlich matte Körperfläche und den meistens breiteren Clypeus abweichend. Schienbeine selten schwarzpunktiert. — Zahlreiche Gattungen.

Nasocoraria m. 1883. Flügelzelle mit Haken. Lorae discretae. Arolien rudimentär. Pronotum ohne Apikalstriktur. Vorderbrustxyphus gerandet. [2]) Scheitel ohne Längsfurche. Schnabel kurz mit den zwei letzten Gliedern gegen die Gliederung verdickt. Fühler sehr fein, Glied 1 dick, lang und dicht behaart. Beine fein. Füsse lang. Clypeus weit hervorragend, stark zusammengedrückt, von der Seite gesehen sehr breit und bogenförmig. Von den vorigen besonders durch den eigentümlichen Bau des Kopfes, der Fühler und des Schnabels verschieden. Vielleicht mit den *Oncotylaria* zu vereinigen. Nur eine Gattung: *Nasocoris* REUT.

Cyllocoraria m. 1883: Flügelzelle ohne Haken. Zügel nur selten

[1]) Dieser ist sehr selten flach und ungerandet, in welchem Falle dann der Clypeus dick und breit ist.

[2]) In Hem. Gymn. Eur. III, S. 318 unrichtig als gewölbt beschrieben.

auch unten deutlich abgesetzt *(Cyrtorrhinus, Meconma)*, meist nicht oder undeutlich *(Orthotylus)* abgesetzt. Arolien frei, schmal und gebogen, an der Spitze konvergierend, bisweilen parallel. Pronotum ohne Apikalstriktur, sehr selten *(Cyllocoris)* mit einem sehr schmalen niedergedrückten Spitzsaum versehen. Vorderbrustxyphus gerandet. Kopf selten breit. Scheitel ohne Längsfurche. Wangen selten hoch, in welchem Falle das Pronotum eine die Seiten überragende Querrinne zeigt. Augen von der Seite eiförmig oder länglich nierenförmig. Körper meist länglich. Schienbeine schlank, sehr selten punktiert. — Weit verbreitet. Zahlreiche Gattungen.

Pilophoraria m. 1883: Flügelzelle mit Haken, der jedoch bisweilen (*Omphalonotus* REUT., *Plagiorrhamma* FIEB., sehr selten auch bei *Systellonotus triguttatus* L.) undeutlich ist oder (*Allodapus* FIEB., *Trichophorella* REUT.) sogar fehlt. Arolien meist ganz fehlend oder kaum merkbar, selten ziemlich gross, gegen die Spitze konvergierend. Pronotum mit Apikalstriktur, die aber bisweilen *(Pilophorus)* sehr schmal und von dem nach hinten zugeschärften Rand des Scheitels überdeckt ist. Lorae discretae, schmal. Scheitel bisweilen mit Längsfurche. Vorderbrustxyphus stets gerandet. Schnabel nicht dick. Körper länglich oder langgestreckt. Hintere Hüften von den Epipleuren der Halbdecken kaum oder wenig entfernt. Beine schlank und gewöhnlich lang, Schienbeine mit feinen gleichfarbigen Dörnchen, stets ohne Punkte. Durch die Anwesenheit einer Apikalstriktur des Pronotums und meist auch gleichzeitig eines Hamus der Flügelzelle charakterisiert. — Mehrere Gattungen, von denen viele myrmiko-mimetisch [1]).

Fulviaria m. 1895 (= *Teratodellaria* m. 1875): Flügelzelle ohne Haken. Vorderbrustxyphus fein gerandet. Arolien nicht vorhanden, Füsse haarfein. Schienbeine sehr fein, ohne Dörnchen. Pronotum fast horizontal, mit abgesetzter Apikalstriktur; Buckel gross und gewölbt, zusammenfliessend; Seiten wenigstens nach hinten scharf. Kopf lang-

[1]) Die mimetische Gattung *Myrmecozelotes* BERG (Add. et Emend. Hem. Arg. 1884, S. 87), die nicht abgetrennte Kopfzügel besitzt und der Apikal-Striktur des Pronotums wie auch des Flügelhamus entbehrt, gehört nicht zu dieser Division, sondern ist wahrscheinlich eine aberrante Cyllocorarie.

gestreckt, Scheitel mit feiner Längsfurche. Zügel schmal, oben und unten gut markiert. Augen gross. — Wenige, in der paläarktischen, nearktischen, neotropischen und australischen Region (unsicher ob auch in der indischen Region) verbreitete Gattungen.

Dicypharia m. 1883: Flügelzelle ohne Haken. Arolien den kleinen Klauen sehr genähert und oft mit ihnen bis an ihrer Spitze verwachsen oder frei, aber fein und kurz, nie divergierend. Pronotum mit meist breiter Apikalstriktur. Lorae discretae. Vorderbrustxyphus typisch gerandet. Scheitel (bisher) ohne Längsfurche. Wangen schmal. Clypeus schmal, kielförmig zusammengedrückt. Körper meistens langgestreckt. Beine schlank und oft lang. — Weit verbreitert. Mehrere Gattungen. — Als eine aberrante Gattung dieser Division betrachte ich nunmehr *Stethoconus* FLOR, welche Gattung ich bisher in die Div. *Capsaria* gestellt hatte. Eine erneuerte, genaue Untersuchung hat aber dargelegt, dass die Arolien nicht divergierend und an der Spitze erweitert, sondern sehr fein und etwa konvergierend sind, wie auch dass die sehr kurzen Kopfzügel auch unten abgetrennt sind. Der eigentümliche kegelförmig erhöhte Vorderbrustxyphus trennt diese Gattung eben so wohl von den Capsarien, wie von den Dicypharien; mit einigen Gattungen der letzteren hat sie jedoch, von dem breiteren Körper abgesehen, durch die breite Apikalstriktur des stark punktierten Pronotums und durch die gleichzeitig glasartigen Halbdecken auch eine habituelle Ähnlichkeit.

Garganaria m. 1905: Flügelzelle ohne Haken. Klauen ohne Arolien. Pronotum mit Apikalstriktur. Kopfzügel nicht von unten abgesetzt, bogig gewölbt. Scheitel meist mit flacher Längsfurche. Wangen nicht hoch. Clypeus schmal. Fühlerglied 1 lang. Körper ziemlich langestreckt (unpunktiert). Beine schlank. Füsse linear. — Vorderbrustxuphus gerandet. Bisher nur die Gattung *Garganus* STÅL (nearktisch und neotropisch), von DISTANT in Biol. Centr.-am. S. 226 in die Nähe der Gattungen *Paracalocoris* DIST. und *Pappus* DIST. gebracht, »to which it is clearly allied.« Schon das Fehlen der Arolien, wie auch der eigentümliche Bau der Fühler spricht nicht für eine Verwandtschaft mit *Paracalocoris*. (Übrigens hat DISTANT die, obwohl flache, jedoch meist deutliche Längsfurche des Scheitels übersehen; hätte er sie be-

merkt, so hätte er wohl auch der Gattung einen anderen systematischen Platz gegeben!).

Laboparia m. 1883: Flügelzelle gewöhnlich ohne Haken. Zügel meist auch unten abgesetzt. Pronotum ohne Apikalstriktur, der Vorderrand nur linienförmig niedergedrückt. Arolien frei, von der inneren Ecke der Klauen entspringend, parallel oder, wenn die Klauen einander genähert werden, konvergierend. Vorderbrustxyphus gerandet. Schnabel kräftig, von der Kehle abstehend. Kopf breit. Scheitel ohne Längsfurche. Wangen hoch, oft sehr hoch. Augen kurz, auf der inneren Seite nicht ausgerandet. Körper oft kräftig, dick und kurz. Hintere Hüften von den Epipleuren der Halbdecken weit oder ziemlich weit entfernt. Hinterschenkel oft verdickt. Schienbeine oft kräftig. — Weit verbreitet. Zahlreiche Gattungen.

Myrmecophyaria m. 1891 (= *Diplacaria* m. 1883): Flügel, wenn vorhanden, mit zwei Längsadern, die aus einem Punkte divergierend und vor der Mitte durch einen Quernerv verbunden sind, so dass eine Basalzelle entsteht. Cuneus von dem Corium nicht abgegrenzt. Membran ohne oder nur mit sehr undeutlichen etwas unregelmässigen Nerven. Hemielytra meist sehr abgekürzt. Körper in der Mitte geschnürt. Kopf vertikal. Scheitel ohne Längsfurche. Lorae haud discretae. Wangen sehr hoch. Pronotum ohne Apikalstriktur. Mesonotum fast ganz unbedeckt. Arolien frei, von der inneren Ecke der Klauen entspringend, parallel oder konvergierend [1]). Wahrscheinlich in der Tat nicht von den L a b o p a r i e n zu trennen. — Nur die aberrante Gattung *Myrmecophyes* FIEB.

Cylaparia m. 1905 (nec KIRK. 1903): Flügel ohne Zellhaken. Füsse linear, fein, Glied 1 wenigstens so lang, wie 2 und 3 zusammen. Klauen leicht gebogen ohne deutliche Arolien. Pronotum mit Apikalstriktur. Kopf vertikal, von oben gesehen kurz, von vorne hoch und nach unten stark verlängert, von den Seite gesehen sehr kurz, Scheitel oft mit Längsfurche oder sogar ausgehöhlt, Wangen sehr hoch, Clypeus in der Mitte erhöht, Kehle kurz. Fühler oft sehr fein und lang, Basalglied verdickt. Vorderbrustxyphus gerandet. Hinterhüften ziem-

---

[1]) In Hem. Gymn. Eur. IV, S. 106, unrichtig als »apice divaricata« beschrieben.

lich weit von den Epipleuren der Halbdecken entfernt. Membran zweizellig. — In den nearktischen und neotropischen, vielleicht auch in der indischen Region verbreitet. Zu dieser Division gehören von den mir bekannten nur die Gattungen *Cylapus* SAY und *Vannius* DIST. Siehe unten bei der Div. *Bryocoraria*.

Restheniaria m. 1905: Körper matt, vollständig ohne Glanz, sehr selten mattglänzend, stets unpunktiert. Flügelzelle mit Haken. Selten ist der Haken obliteriert und nur durch einer schwach vertieften Eindruck angedeutet oder fehlt ganz. Arolien frei, gross, vom Grund an divergierend. Kopfzügel von unten nicht abgegrenzt. Scheitel meist ohne Längsfurche. Wangen hoch. Pronotum mit dicker parallelseitiger Apikalstriktur und gut abgesetzten Buckeln, die nur wenig länger als jene sind. Hintere Hüften von den Epipleuren der Halbdecken entfernt. Fussglied 1 viel dicker und länger als 2. Membran stets einfarbig schwarz. — Neotropisch und auch in den südlichen Teilen der nearktischen Region verbreitet.

Als ich in Caps. ex Amer. bor. (Öfvers. Vet. Akad. Förh. 1875, N:o 9, S. 64) die Gattung *Resthenia* SPIN., STÅL in der damals noch beibehaltenen Division *Loparia* m. aufführte, hatte ich die Anwesenheit eines Flügelzellenhakens bei dieser Gattung gar nicht erwähnt, obwohl sie schon von FIEBER (Crit. gener. Theil. d. Phytoc. in Wien. Ent. Monatschr. II, N:o 10) für die mit dieser identischen Gattung *Platytylus* nachgewiesen worden war. Auch DISTANT (Biol. Centr.-amer., Rhynch. Heter., S. 25,) hat sie nicht bemerkt. Das Vorkommen eines solchen Hakens bei der sehr artenreichen Gattung *Resthenia* STÅL (die übrigens in mehrere aufzulösen ist; der Typus der Gattung bleibt *R. scutata* SPIN.) scheint mir jedoch von solcher Bedeutung, dass es nötig wird, sie aus der Zahl der Capsarien, mit welchen sie die nicht unten abgetrennten Kopfzügel, die Apikalstriktur des Pronotums und die freien, gegen die Spitze divergierenden Arolien gemeinsam hat, auszuscheiden. Die hohen Wangen, die dicke wulstige Apikalstriktur des Pronotums, die meistens auch sehr wenig glänzende Membran sind weiter Merkmale, die diesen hauptsächlich neotropischen Formen ein fremdes Aussehen geben, an welches nur die Gattung *Lopistus* KIRK. 1905 (*Lopus* FIEB., REUT. nec. HAHN) unter den Capsarien etwas erinnert. Diese

zeigen jedoch nicht den eigentümlich glanzlosen Habitus wie die Resthenarien und sind ferner oft ziemlich stark punktiert. Da das oft vorkommende Vorhandensein eines Flügelzellenhamus gleichzeitig mit den wie bei den Capsarien gebildeten Arolien in phylogenetischer Hinsicht von besonderem Interesse ist, so ist dies auch ein Grund, die Resthenien separat zu halten. Jedenfalls weist auch diese Division eine Tendenz auf, den Flügelzellenhaken zu obliterieren, indem dieser bei einigen Arten (z. B. *R. costalis* STÅL) bedeutend kürzer ist, bis er endlich bei der Gattung *Lygdus* DIST. nur durch eine sehr schwach eingedrückte schiefe Linie angedeutet wird oder sogar (wie bei *Resthenia multifaria* BERG, *speciosa* SIGN. und *gayi* SPIN., die in der Tat von den übrigen generisch verschieden sind) vollständig fehlt.

Dass die Gattung *Lygdus*, die von DISTANT ohne Zweifel ganz unrichtig als eine M i r a r i e beschrieben wird, ebensowohl wie diese in die Gruppe der Resthenien gehört, davon zeugen der Bau des Kopfes, der Fühler, der Füsse, wie auch der des Vorderrückens, der, wenn man nur von der für die Gattung eigentümlichen Wucherung der Pronotumseiten absieht, ganz nach dem Resthenientypus gebildet ist, und endlich auch die dunkle und matte Membran.

Miraria m. 1883. Flügelzelle stets ohne Haken. Arolien frei, gross, von dem Grund an divergierend. Vorderbrustxyphus gerandet. Lorae nur oben abgesetzt. Scheitel mit länglicher Furche oder zwischen den Augen mit zwei glänzenden, queren, gebogenen, in die Mitte oft zusammenfliessenden Eindrücken *(Acetropis)*. Pronotum ohne Apikalstriktur oder mit einer solchen, die aber von der echten Striktur ganz v e r s c h i e d e n ist, indem sie nur durch den Vorderrand der Buckeln (Calli) und den von den äusseren Ecken dieses nach den Spitzecken des Pronotums s c h i e f gezogenen Linien gebildet ist, nicht aber einen s e l b s t ä n d i g e n über die Seiten quer laufenden r i n g - förmigen Abschnitt bildet. Seiten dagegen meist wenigstens vorne scharf, oft gerandet. Cuneus lang. Erstes Fühlerglied stets lang. Erstes Fussglied stets viel länger als das zweite. — Überall verbreitet.

Capsaria m. 1883: Flügelzelle stets ohne Haken. Arolien frei, gross, von dem Grund an divergierend und an der Spitze ausgebreitet. Kopfzügel unten nicht oder nur sehr fein abgegrenzt. Scheitel bis-

weilen mit Längsfurche. Pronotum stets mit sehr deutlicher, selbständiger bis über den Seiten sich streckender Apikalstriktur; die Seiten sehr selten und dann nur vorn hinter der Apikalstriktur gerandet. Vorderbrustxyphus gerandet, äusserst selten (die aethiopische Gattung *Histriocoris* REUT. 1905) gewölbt. Körper länglich, selten kurz. Hintere Hüften von den Epipleuren der Halbdecke ziemlich weit entfernt. Erstes Fussglied selten länger als das zweite, in welchem Falle das Pronotum ungerandete und stumpfe, abgerundete Seiten oder eine deutliche über die Seiten gehenden Apikalstriktur besitzt. — Überall verbreitet. Sehr zahlreiche Gattungen.

Myrmecoraria m. 1905: Flügelzelle ohne Haken. Arolien frei, gross, gegen die Spitze divergierend. Zügel breit, von unten mehr oder weniger deutlich abgetrennt[1]. Körper in der Mitte mehr oder weniger geschnürt, oft deutlich myrmiko-mimetisch. Beine lang. Hintere Hüften von den Epipleuren der Halbdecken meist wenig abstehend. Kopf meist gegen die Spitze zusammengedrückt. Wangen sehr hoch. Kehle meist sehr lang. Oberlippe fast halbmondförmig. Pronotum der makropteren Form mit deutlicher Apikalstriktur, nie eingestochen punktiert. Mesonotum bisweilen ganz unbedeckt. Cuneus bisweilen vom Corium nicht abgetrennt (*Myrmecoris*). — Nur wenige, wie es scheint, aberrante Gattungen[2].

[1] Die untere Grenze ist bei *Herdonius* STÅL ziemlich undeutlich.

[2] Da ich diese Division noch beibehalte, mache ich es nur unter einer gewissen Reservation. Die hierher gezählten, bisher beschriebenen Gattungen sind *Myrmecoris* GORSKI, *Camponotidea* REUT., *Sphinctothorax* STÅL und *Herdonius* STÅL, wie endlich noch (fraglich) *Pithanus* FIEB. Vielleicht sind noch ein paar mir unbekannte Gattungen in dieselbe Division zu bringen. Alle diese sind aber deutlich m y r m e k o-m i m e t i s c h und die oben angegebenen Charaktere darum vielleicht nur specielle A n p a s s u n g s c h a r a k t e r e, die von geringer systematischer Bedeutung sind. Vielleicht sind darum die obigen Gattungen nur als mimetisch angepasste C a p s a r i e n-Formen zu betrachten, als welche ich auch schon (Öfv. Finska Vet. Soc. Förh. XLVI, N:o 14, 1904, S. 4) die *Camponotidea* betrachtet habe. Die Einzelligkeit der Membran und das Fehlen eines abgetrennten Cuneus, wie bei *Myrmecoris*, erscheinen mir aber nunmehr nicht als wesentliche Merkmale für die *Myrmecoraria*, weshalb ich in diese Division

Clivinemaria m. 1875: Erstes Fussglied zylindrisch, in der Mitte tief gespalten, Glied 2 klein und die Spitze des ersten kaum oder wenig überragend, bisweilen fast ganz versteckt, Glied 3 zylindrisch oder gegen die Spitze sehr wenig verdickt. Klauen mit sehr feinen, borstenförmigen, fast parallelen Arolien. Flügelzelle ohne Haken. Pronotum oben mit einer an den Seiten schmäleren, in der Mitte aber sehr breiten und hochgewölbten Apikalstriktur, die oft unter stumpfem Winkel nach vorn blasen- oder kapuzenartig über den Hinterrand des Kopfes hervorgezogen ist, nicht aber die scharfen Seitenränder überragt. Kopf vertikal mit ziemlich hohen Wangen und deutlich auch unten abgegrentzten Zügeln. Vorderbrustxyphus mit gerandeten Seiten. Membran zweizellig. Klauen mit freien, sehr feinen, parallelen oder leicht divergierenden Arolien. Hinterschenkel von den Epipleuren der Halbdecken weit abstehend. Durch die eigentümlichen Struktur des Pronotums und der Füsse sehr distinkt. — Bisher nur die Gattungen: *Clivinema* REUT. (nearktisch), *Ambracius* STÅL, *Ofellus* und *Fundanius* DIST. (neotropisch). Dagegen gehört, besonders nach der Struktur des Kopfes zu urteilen, die mir unbekannte Gattung *Ranzovius* DIST. wohl nicht, wie DISTANT

auch Gattungen mit Cuneus und zweizelliger Membran, wie *Camponotidea, Hardonius* und *Sphinctothorax* bringe. Die letzte ist sicher unrichtig von KIRKALDY (Trans. Ent. Soc. London. 1902, S. 248) in die Division *Pilophoraria* gebracht worden. Sie besitzt divergierende Arolien; ich habe *Sph. leucophaeus* STÅL untersucht. Dagegen ist die von mir früher als eine Myrmecorarie aufgefasste Gattung *Laurinia* FER. et REUT., wie ich schon in Misc. hemipt. in Öfv. Finska Vet. Soc. Förh. XLIV, 1902, S. 171 gezeigt habe, eine (mit parallelen Arolien versehene) Pilophorarie.

Eine gewisse habituelle Ähnlichkeit mit den *Myrmecoraria* und *Pilophoraria* zeigen auch die amerikanischen Gattungen *Zosippus* DIST. und *Xenetus* DIST., die unrichtig von BERGROTH (Wien. Ent. Zeit. XVII, S. 35) als Pilophorarien gedeutet sind. Von diesen weichen sie nämlich durch divergierende Arolien und breite, unten nicht abgetrennte Kopfzügel ab; von jenen aber auch durch den Bau des Kopfes, der schmalen Oberlippe, des punktierten Pronotums (ich habe *Zos. inhonestus* DIST. und *Xenetus petiolaris* STÅL untersucht). Ich bringe sie in die Div. *Capsaria*. — Was endlich die Gattung *Pithanus* FIEB. betrifft, ist ihre systematische Stellung ausserordentlich schwierig. Vielleicht bildet sie eine eigene Division oder ist sie eine aberrante Capsarie.

meint, zu dieser Division, obwohl der Vorderrand des Pronotums als »somewhat tumid« beschrieben wird.

Bryocoraria m. 1905 (= *Bryocoraria* m., *Eccritotarsaria* m., *Perissobasaria* m., *Thaumastomiraria* et *Cylaparia* KIRK. maximam ad partem): Letztes Fussglied gegen die Spitze deutlich verdickt. Klauen weit divergierend, meist gegen die Spitze stark gekrümmt, Arolien gross, oft breit, stark divergierend und den Klauen genähert, meist am Grunde (bisweilen ganz) mit diesen verwachsen. Scheinbeine ohne Stacheln. Flügelzelle stets ohne Haken. Kopfzügel nur oben abgesetzt. Scheitel bisweilen mit Längsfurche. Pronotum mit oder ohne Apikalstriktur. Vorderbrustxyphus gerandet. Membran meist mit nur einer Zelle, selten mit zwei (z. B. *Monalocorisca* DIST., *Pseudocarnus* DIST., *Perissobasis* REUT.). Hinterhüften von den Epipleuren der Halbdecken weit abstehend. — Weit verbreitet, in der paläarktischen Region aber sehr wenig vertreten; besonders tropische Arten.

Die für die Bryocorarien so charakteristische Struktur der Füsse, der Klauen und der Arolien zeichnet auch die meisten der bisher (von DISTANT und KIRKALDY) der Div. *Cylaparia* KIRK. 1903 (*Valdasaria* DIST. 1883) zugerechneten Gattungen aus. Sie kommt bei den von mir untersuchten *Monalonion* H. SCH., *Disphinctus* STÅL, *Eucerocoris* WESTW., *Helopeltis* SIGN., *Rhopaliseschatus* REUT., *Odoniella* HAGL., *Sahlbergella* HAGL., *Volkelius* DIST., *Sysinas* DIST. vor, welche alle und zweifelsohne noch viele andere von den 18 Gattungen, die KIRKALDY zu dieser Division rechnet [1]), mit der Gattung *Cylapus* SAY (*Valdasus* STÅL) n i c h t d i e g e r i n g s t e n ä h e r e V e r w a n d t s c h a f t zeigen. Die Füsse der Gattung *Cylapus*, von welcher ich einige Arten untersucht habe, sind sehr fein, bis an der Spitze ganz linear, die Klauen mässig divergierend, wenig gekrümmt, die Arolien nicht bemerkbar. Diese Gattung, mit welcher wie schon oben gesagt, *Vannius* DIST. und vielleicht noch einige zentralamerikanische und indische mir unbekannte Gattungen verwandt sind, bildet eine eigene oben charakterisierte Division, obwohl sie mit einigen von den oben genannten Gattungen in dem ver-

[1]) Wien. Ent. Zeit. XXII (1903), S. 13.

tikalen Kopf und dem gefurchten Scheitel eine ganz zufällige und jedenfalls sehr oberflächliche Ähnlichkeit darbietet[1]. Auch diese oben aufgezählten, fälschlich als Cylaparien betrachteten Gattungen bringe ich darum ohne Bedenken in die Formenkreise der *Bryocoraria*, so viel auch einige derselben (*Monolonion, Disphinctus, Eurycerocoris, Helopeltis* durch den langen, schmalen Körper, andere aber (*Rhopaliseschatus, Odoniella, Sahlbergella, Volkelius*) durch den eigentümlichen Fühlerbau von den am meisten typischen Repräsentanten dieser Division abweichen. Es mag nur darauf hingewiesen werden, dass solche extreme, langestreckte Formen auch unter den *Capsaria* vorkommen (*Xenetus, Zacorus*), und dass der Fühlerbau ebensowenig, wie die Körperform, systematische Charaktere höherer Ordnung darbietet: so z. B. sind die beiden letzten Glieder spindelförmig auch bei der Cyllocorarien-Gattung *Ceratocapsus* REUT. (*Melinna* UHLER.). Zu der Division *Bryocoraria* gehört ferner auch die eigentümliche Gattung *Hesperolabops* KIRK.[2]), die mit *Labops* BURM. gar nicht — wie es KIRKALDY es angiebt — »closely allied« ist, obwohl sie mit dieser Gattung durch die gestielten Augen und hohen Wangen eine zufällige Ähnlichkeit darbietet. Viel mehr ist sie mit der Brycorarien-Gattung *Sinervus* STÅL (*Spartacus* DIST.) verwandt.

KIRKALDY (Trans. Ent. Soc. London, 1902, S. 243) scheint geneigt zu sein, die Division *Bryocoraria*, auch wie sie bisher begrenzt gewesen ist, in mehrere aufzulösen, indem er sagt: »some at least of the numerous genera now embrased by the Bryocoraria appear to me to have little affinity with *Bryocoris* FALL.« Dies ist auch der Fall, wenn man alle die von DISTANT zu dieser Division gebrachten Gattungen als Bryocorarien betrachtet; dass mehrere davon zu anderen schon bekannten Division gehören, werde ich unten weiter hervorheben. So wie diese Division oben charakterisiert ist, scheint sie mir aber eine der am meisten natürlichen zu sein. Die Anwesenheit oder das Fehlen ei-

[1]) Die Membran der Gatt. *Cylapus* und *Vannius* hat z w e i deutliche Zellen, nicht wie oben genannte Gattungen nur eine.

[2]) Trans. Ent. Soc. London, 1902, P. II, S. 249.

meint, zu dieser Division, obwohl der Vorderrand des Pronotums als »somewhat tumid« beschrieben wird.

Bryocoraria m. 1905 (= *Bryocoraria* m., *Eccritotarsaria* m., *Perissobasaria* m., *Thaumastomiraria* et *Cylaparia* KIRK. maximam ad partem): Letztes Fussglied gegen die Spitze deutlich verdickt. Klauen weit divergierend, meist gegen die Spitze stark gekrümmt, Arolien gross, oft breit, stark divergierend und den Klauen genähert, meist am Grunde (bisweilen ganz) mit diesen verwachsen. Scheinbeine ohne Stacheln. Flügelzelle stets ohne Haken. Kopfzügel nur oben abgesetzt. Scheitel bisweilen mit Längsfurche. Pronotum mit oder ohne Apikalstriktur. Vorderbrustxyphus gerandet. Membran meist mit nur einer Zelle, selten mit zwei (z. B. *Monalocorisca* DIST., *Pseudocarnus* DIST., *Perissobasis* REUT.). Hinterhüften von den Epipleuren der Halbdecken weit abstehend. — Weit verbreitet, in der paläarktischen Region aber sehr wenig vertreten; besonders tropische Arten.

Die für die Bryocorarien so charakteristische Struktur der Füsse, der Klauen und der Arolien zeichnet auch die meisten der bisher (von DISTANT und KIRKALDY) der Div. *Cylaparia* KIRK. 1903 (*Valdasaria* DIST. 1883) zugerechneten Gattungen aus. Sie kommt bei den von mir untersuchten *Monalonion* H. SCH., *Disphinctus* STÅL, *Eucerocoris* WESTW., *Helopeltis* SIGN., *Rhopaliseschatus* REUT., *Odoniella* HAGL., *Sahlbergella* HAGL., *Volkelius* DIST., *Sysinas* DIST. vor, welche alle und zweifelsohne noch viele andere von den 18 Gattungen, die KIRKALDY zu dieser Division rechnet [1]), mit der Gattung *Cylapus* SAY (*Valdasus* STÅL) nicht die geringste nähere Verwandtschaft zeigen. Die Füsse der Gattung *Cylapus*, von welcher ich einige Arten untersucht habe, sind sehr fein, bis an der Spitze ganz linear, die Klauen mässig divergierend, wenig gekrümmt, die Arolien nicht bemerkbar. Diese Gattung, mit welcher wie schon oben gesagt, *Vannius* DIST. und vielleicht noch einige zentralamerikanische und indische mir unbekannte Gattungen verwandt sind, bildet eine eigene oben charakterisierte Division, obwohl sie mit einigen von den oben genannten Gattungen in dem ver-

[1]) Wien. Ent. Zeit. XXII (1903), S. 13.

tikalen Kopf und dem gefurchten Scheitel eine ganz zufällige und jedenfalls sehr oberflächliche Ähnlichkeit darbietet[1]). Auch diese oben aufgezählten, fälschlich als Cylaparien betrachteten Gattungen bringe ich darum ohne Bedenken in die Formenkreise der *Bryocoraria*, so viel auch einige derselben (*Monolonion, Disphinctus, Euryxerocoris, Helopeltis* durch den langen, schmalen Körper, andere aber (*Rhopaliseschatus, Odoniella, Sahlbergella, Volkelius)* durch den eigentümlichen Fühlerbau von den am meisten typischen Repräsentanten dieser Division abweichen. Es mag nur darauf hingewiesen werden, dass solche extreme, langestreckte Formen auch unter den *Capsaria* vorkommen *(Xenetus, Zacorus)* und dass der Fühlerbau ebensowenig, wie die Körperform, systematische Charaktere höherer Ordnung darbietet: so z. B. sind die beiden letzten Glieder spindelförmig auch bei der Cyllocorarien-Gattung *Ceratocapsus* REUT. (*Melinna* UHLER.). Zu der Division *Bryocoraria* gehört ferner auch die eigentümliche Gattung *Hesperolabops* KIRK.[2]), die mit *Labops* BURM. gar nicht — wie es KIRKALDY es angiebt — »closely allied« ist, obwohl sie mit dieser Gattung durch die gestielten Augen und hohen Wangen eine zufällige Ähnlichkeit darbietet. Viel mehr ist sie mit der Brycorarien-Gattung *Sinervus* STÅL (*Spartacus* DIST.) verwandt.

KIRKALDY (Trans. Ent. Soc. London, 1902, S. 243) scheint geneigt zu sein, die Division *Bryocoraria*, auch wie sie bisher begrenzt gewesen ist, in mehrere aufzulösen, indem er sagt: »some at least of the numerous genera now embrased by the Bryocoraria appear to me to have little affinity with *Bryocoris* FALL.« Dies ist auch der Fall, wenn man alle die von DISTANT zu dieser Division gebrachten Gattungen als Bryocorarien betrachtet; dass mehrere davon zu anderen schon bekannten Division gehören, werde ich unten weiter hervorheben. So wie diese Division oben charakterisiert ist, scheint sie mir aber eine der am meisten natürlichen zu sein. Die Anwesenheit oder das Fehlen ei-

[1]) Die Membran der Gatt. *Cylapus* und *Vannius* hat zwei deutliche Zellen, nicht wie oben genannte Gattungen nur eine.

[2]) Trans. Ent. Soc. London, 1902, P. II, S. 249.

ner Apikalstriktur des Pronotums ist, wie später nachgewiesen wird, hier kein Grund, um die Division in mehrere zu teilen.

Um eine Übersicht der oben charakterisierten Divisionen zu erleichtern, habe ich die wesentlichsten Kennzeichen derselben in folgender Bestimmungstabelle zusammengebracht. (Jedoch ist zu bemerken, dass, um sicher die systematische Stellung einer Art zu bestimmen, es mehrmals nötig werden kann, auch die oben gegebenen ausführliche Diagnosen zu vergleichen).

I. Fussglied 3 linear (sehr selten, bei *Hypseloecaria*, gegen die Spitze leicht verdickt). Pronotumspitze nie kapuzenartig oder blasenförmig erhöht.

A^1. Vorderbrustxyphus gewölbt, selten mit zwei Gruben (*Boopidocoraria*). Flügelzelle meist mit Haken. Pronotum ohne Apikalstriktur. Kopfzügel schmal, oben und unten scharf abgesetzt.

B^1. Arolien mit den Klauen verwachsen, bisweilen sehr klein oder fehlend.

C^1. Flügelzellen mit Haken.

D^1. Pronotum nicht oder sehr fein punktiert.

1. *Plagiognatharia*.

D^2. Pronotum grob punktiert. Füsse sehr lang. Augen sehr gross. Scheitelrand gekielt.

2. *Boopidocoraria*.

C^2. Flügelzelle ohne Haken.

3. *Cremnorrhinaria*.

B^2. Arolien frei, einwärts gebogen. Wangen hoch. Flügelzelle mit Haken.

4. *Hypseloecaria*.

B^3. Arolien fehlend oder sehr fein. Flügelzelle mit oder ohne Haken. Pronotumspitze mit einem abgesetzten, mehr oder weniger breiten (nie aber gewölbten und glatten) Saum.

5. *Exaeretaria*.

A 2. Vorderbrustxyphus gerandet [1]).

E 1. Arolien mit den Klauen verwachsen oder wenigstens diesen sehr genähert, bisweilen rudimentär. Flügelzelle mit Haken. Kopfzügel schmal, oben und unten scharf abgetrennt. Pronotum ohne Apikalstriktur.

6. *Oncotylaria.* (und *Nasocoraria*).

E 2. Arolien frei, gegen die Spitze konvergierend oder parallel, bisweilen fehlend (selten bei einigen *Dicypharia* mit den sehr kurzen Klauen verwachsen).

F 1. Arolien frei, gegen die Spitze konvergierend. Flügelzelle ohne Haken. Pronotum ohne Apikalstriktur. Vangen sehr selten hoch. Kopfzügel bisweilen auch unten abgetrennt. Augen innen meist ausgerandet. Schienbeine fein, typisch ohne Punkte.

7. *Cyllocoraria.*

F 2. Arolien frei, gegen die Spitze konvergierend, oder fehlend. Flügelzelle sehr selten ohne Haken. Pronotum mit Apikalstriktur (die bisweilen unter dem Hinterrand des nach hinten gezogenen Scheitelrandes verborgen ist). Kopfzügel schmal, oben und unten scharf abgetrennt.

8. *Pilophoraria.*

F 3. Arolien sehr fein oder fehlend (bisweilen bei einigen *Dicypharia* deutlicher, aber mit den kurzen Klauen verwachsen).

G 1. Kopf langgestreckt, schwach abschüssig. Zügel oben und unten scharf getrennt, schmal. Füsse sehr fein. Pronotumseiten wenigstens nach hinten geschärft.

9. *Fulviaria.*

G 2. Kopf vertikal.

H 1. Kopf nach unten nicht stark verlängert. Clypeus nicht in der Mitte bucklig gewölbt.

---

[1]) Nur bei den aberranten Gattungen *Stethoconus* Flor *(Dicypharia)* und *Histriocoris* Reut. (*Capsaria*) stark konvex.

I[1]. Arolien sehr fein oder mit den kurzen Klauen verwachsen. Kopfzügel oben und unten scharf getrennt, schmal.
10. *Dicypharia.*

I[2]. Arolien fehlen. Kopfzügel nur oben getrennt, bogig. 11. *Garganaria.*

H[2]. Kopf nach unten stark verlängert. Clypeus in der Mitte bucklig gewölbt. Wangen sehr hoch. Kehle sehr kurz. Füsse fein, Glied 1 lang.
14. *Cylaparia,*

F[4]. Arolien frei, gegen die Spitze konvergierend oder parallel. Flügelzelle sehr selten mit Haken. Pronotum ohne Apikalstriktur. Scheitel breit. Wangen hoch. Schnabel kräftig.

J[1]. Körper meist robust, nie in der Mitte geschnürt. Kopfzügel meist oben und unten getrennt, aber breit. Schienbeine oft robust. Membran zweizellig.
12. *Laboparia.*

J[2]. Körper meist schmal, in der Mitte geschnürt. Kopfzügel nur oben getrennt. Halbdecken und Flügel meist stark rudimentär. Membran der makropteren Form ohne Zellen, mit unregelmässigen Nerven.
13. *Myrmecophyaria.*

E[3]. Arolien stets vorhanden, frei, gegen die Spitze divergierend und leicht erweitert.

K[1]. Flügelzelle mit oder ohne Haken. Pronotum mit dicker Apikalstriktur, Buckeln die Striktur von hinten begrenzend, ebenso lang wie diese. Kopf vertikal. Wangen hoch.
15. *Restheniaria.*

K[2]. Flügelzelle stets ohne Haken. Pronotum ohne Apikalstriktur oder mit einer »Strictura spuria« (siehe oben, S. 21). Seiten wenigstens nach vorne geschärft. Glied 1 der Fühler und der Füsse lang. 16. *Miraria.*

K[3]. Flügelzelle stets ohne Haken. Pronotum mit echter Apikalstriktur (bisweilen bei den brachypteren in der Mitte undeutlich), Seiten selten nach vorne geschärft.

L[1]. Körper eiförmig oder parallel, sehr selten schmal und in der Mitte geschnürt. Labrum schmal. Wangen selten hoch. Kopfzügel nur oben getrennt.

17. Capsaria.

L[2]. Körper langgestreckt, in der Mitte geschnürt. Labrum sehr breit, mondsichelförmig. Wangen sehr hoch. Kehle sehr lang. Kopfzügel breit, aber auch von unten getrennt.

18. Myrmecoraria.

II. Fussglied 3 gegen die Spitze verdickt oder die Pronotumspitze kapuzen- oder blasenförmig erweitert. Fussglied 1 tief gespalten. Schienbeine stets unbewehrt. Flügelzelle ohne Haken. Vorderbrustxyphus gerandet.

A[1]. Fussglied 3 lineär oder sehr wenig verdickt. Arolien sehr fein, frei. Kopfzügel oben und unten scharf abgetrennt, schmal. Pronotumspitze kapuzenartig oder stark gewölbt.

19. Clivinemaria.

A[2]. Fussglied 3 gegen die Spitze verdickt. Arolien gross, den Klauen sehr genähert, oft mit diesen verwachsen. Kopfzügel nur oben abgetrennt. Membran meistens einzellig.

20. Bryocoraria.

Nachdem ich die Charakteristik der Divisionen oben abgeschlossen habe, scheint es mir zweckmässig, um die, wie es mir scheint, richtige Auffassung ihrer Phylogenie vorzubereiten, erst die verschiedenen charakteristischen Körperteile und ihre phyletischen Abänderungen etwas näher zu diskutieren.

Ursprünglich, scheint es mir, war der **Vorderbrustxuphus** der Capsiden gewölbt oder bisweilen flach, wie noch bei den *Plagiognatharia*; bald genug aber, wie schon bei den mit diesen eng verwandten *Oncotylaria*, trat bei den meisten Formen eine Vertiefung ein, indem gleich-

zeitig die Ränder sich erhoben [1]). Ein gerandeter Xyphus findet sich darum auch bei allen Capsiden, nur mit Ausnahme der niederen Divisionen *Plagiognatharia*, *Boopidocoraria*, *Cremnorrhinaria*, *Hypseloecaria* und *Exaeretaria*. Diesem ursprünglichen Bau des Vorderbrustxyphus zufolge habe ich die *Plagiognatharia* von den *Oncotylaria* getrennt beibehalten, obwohl sie übrigens so viel mit diesen im Bau der Kopfzügel des Pronotums, der Flügelzelle und der Klauenarolien gemein haben und einige Gattungen deutlich an der Grenze der beiden Divisionen stehen. Einer evolutionistischen Auffassung ist aber ein solches Zusammenfliessen der einen systematischen Gruppe mit der anderen gar nicht fremd.

Der sogenannte **»Hamus« der Flügelzelle** scheint mir ein rudimentärer Rest einer rücklaufenden Flügelrippe zu sein, der überhaupt bei höheren Formen ganz verschwunden ist. Er charakterisiert die auf der niedrigsten Stufe stehenden Divisionen *Plagiognatharia* [2]) und *Oncotylaria*, ist aber auch noch bei den *Pilophoraria*, obwohl schon in einigen Fällen undeutlich, selten ganz verschwunden; diese Division ist (zusammen mit der Div. *Restheniaria*, siehe unten) die einzige, bei welcher noch ein solcher Hamus vorkommt und gleichzeitig der Vorderrand des Pronotums leistenförmig abgeschnürt ist; alle übrigen oben erwähnten Divisionen, deren Pronotum mit einer Apikalstriktur versehen ist, entbehren stets des Hamus. Dieser kann aber auch früher verschwinden, als die Abschnürung des Pronotumvorderrandes eingetreten ist. So bei den Divisionen *Bryocoraria*, *Cyllocoraria* und *Laboparia*. Bei der letzteren tritt er jedoch noch ausnahmsweise auf, wie bei *Orthocephalus proserpinae* M. et R. und *Labops* BURM. Fast stets verschwunden ist er, so bald die Arolien sich von den Klauen frei gemacht haben; die Div. *Cremnorrhinaria* (mit zwei vielleicht aberranten Gattungen) bietet ein Beispiel, wo dies nicht der Fall ist.

Von besonderem Interesse ist das Auftreten eines Flügelzellenhakens bei mehreren Gattungen der übrigens so hoch stehenden Division *Restheniaria*. Wahrscheinlich hat diese Division sich aus dem hypothetischen For-

---

[1]) Der sehr hoch gewölbte Xyphus der Capsariengattung *Histriocoris* REUT. und der kegelförmige Vorderbrustxyphus des *Stethoconus* FLOR sind ganz alleinstehende Erscheinungen.

[2]) Bei *Asciodema obsoletum* D. et Sc. ist er bisweilen sehr undeutlich.

menkreise der Prolaboparien abgezweigt. Während schon eine breite Apikalstriktur des Pronotums und divergierende Arolien bei den Restheniarien zur Entwickelung gekommen sind, ist aber auch bei mehreren Formen dieser Division (wie bei einigen der auf einer niederen Stufe stehenden, aber in vieler Hinsicht, besonders in der Kopfbildung, ähnlichen Div. *Laboparia*) der Flügelzellenhamus beibehalten, während er bei anderen Formen derselben Division mehr oder weniger obliteriert oder ganz verschwunden ist.

Gewöhnlich wird, wie bekannt, die **Membranzelle** der Capsiden von der Cubitalrippe [1]) in zwei geteilt. Auch diese Rippe betreffend gilt es, dass sie bei höheren Formen obliterieren kann, so dass die Membran einzellig wird. Dies ist fast typisch der Fall bei den *Bryocoraria*. Bei den niederen Divisionen besitzt die Membran stets zwei Zellen. Jedoch scheint mir die Einzelligkeit oder Zweizelligkeit der Membran nicht von so grosser systematischer Bedeutung zu sein, wie man bisher angenommen hat.

Bei der Gattung *Cobalorrhynchus* REUT. 1905 (aus China) und auch bei *Monolocoris* DAHLB., obwohl noch schwächer, kann man auf der »Vena connectens« eine deutliche kleine Biegung gerade an der Stelle bemerken, wo die Cubitalrippe, auslaufen würde; diese Rippe ist aber, wie bei den meisten *Bryocoraria*, nur in der Basalhäfte des Coriums als eine vertiefte Linie vorhanden und fehlt danach vollständig. So bald andere wichtige Charaktere gemeinsam sind, halte ich es darum nicht für richtig, nur auf Grund der Ein- oder Zweizelligkeit der Membran Gattungen in verschiedene Divisionen zu bringen. So bringe ich in die Divisionen *Myrmecoraria* und *Bryocoraria*, wie ich sie nunmehr charakterisiert habe, Gattungen mit beiden Zellentypen. Für die *Bryocoraria* scheint mir, wie schon hervorgehoben ist, der Bau der eigentümlichen Füsse und der Arolien in erster Linie bestimmend zu sein.

Bei der aberranten, angeblich mit einzelliger Membran versehenen Gattung *Pithanus*, über deren systematische Stellung ich noch unsicher bin, ist die Bildung der Einzelligkeit n i c h t h o m o l o g mit der z. B.

[1]) Ich brauche hier noch, nach THOMSON, diese jedenfalls nicht richtige Benennung, da sie nun einmal in der Capsidennomenklatur sich eingebürgt hat.

bei *Bryocoris* und verwandten Gattungen, indem d i e k l e i n e Z e l l e n i c h t g e s c h l o s s e n ist, da hier nicht die »vena cubitalis«, sondern die »V e n a c o n n e c t e n s« d e r k l e i n e r e n Z e l l e o b l i t e r i e r t i s t. Dieses Verhältnis ergiebt sich, wenn man die Lage der grossen Zelle zu dem inneren Cuneusrand beobachtet.

THOMSON hat hervorgehoben, dass die Anwesenheit der Flügelzellenhamus mit den o b e n u n d u n t e n a b g e t r e n n t e n **Kopfzügeln** (L o r a e d i s c r e t a e) zusammenfällt. Wenn man einige Gattungen der ihm unbekannten *Restheniaria* ausnimmt, ist dies wohl in der Hinsicht richtig, dass das Auftreten von einem solchen Hamus auch stets von vollständig, auch unten abgetrennten schmalen Zügeln begleitet ist. Diese können aber auch noch vorkommen n a c h d e m der Hamus schon verschwunden ist; so z. B. bei allen *Dicypharia* und *Fulviaria*, bei den *Cremnorrhinaria*, den meisten *Laboparia*, auch bei einigen *Cyllocoraria*; die »Lorae discretae« sind sogar noch charakteristisch für die *Clivinemaria*, die *Cylaparia* m. und die mit divergierenden Arolien versehenen *Myrmecoraria*, obwohl sie bei den letzteren sehr breit und bisweilen von unten weniger deutlich abgegrenzt sind. Bei allen übrigen Divisionen ohne Flügelzellenhamus sind die Zügel dagegen nur oben begrenzt; die untere Grenze dieses Kopfabschnittes ist hier ganz verwischt.

Der ursprünglichste Bau der Klauen scheint mir der der Divisionen *Plagiognatharia*, *Boopidocoraria*, *Cremnorrhinaria* und *Oncotylaria* zu sein. Hier sind die **Arolien**, wie auch bei manchen *Bryocoraria*, mit den Klauen verwachsen, an der Spitze abgestutzt oder spitz; nicht selten aber sind sie auch sehr reduziert oder fehlen sogar.

Schon bei einigen *Oncotylaria* wird ihre Spitze eine kürzere oder längere Strecke von der Klauenspitze frei, z. B. bei *Acrotelus* REUT. und *Oncotylus reuteri* JAK., bisweilen bei den höchst entwickelten Formen, wie *Alloeonycha* REUT. und *Macrotylus* FIEB., machen sie sich fast ganz von den Klauen frei, sind aber diesen noch, wie auch stets bei den *Bryocoraria*, bis an die Spitze stark genähert, wodurch sie sich leicht von dem Typus der *Cyllocoraria*- und *Laboparia*-Arolien unterscheiden. Wie schon mit Hinsicht auf die Kopfzügel bemerkt ist, mag auch hier erwähnt werden, dass das Anhaften der Arolien an den Klauen mit der Anwesenheit der Flügelzellenhamus zusammenfällt (*Plagiognatharia*,

Boopidocoraria, Oncotylaria). Nur die *Pilophoraria*, die jedoch meist der Arolien ganz entbehren, haben einen Flügelzellenhamus und freie Arolien von dem Cyllocorarien-Typus; so auch die kleine Division *Hypseloecaria*. Eine Flügelzelle ohne Hamus und dennoch mit den Klauen verwachsene Arolien kommen, mit Ausnahme der *Brycoraria*, noch bei den *Cremnorrhinaria* und einigen *Dicypharia* vor. Bei den letzteren ist das Verwachsen der Arolien aber vielleicht ein Adaptionscharakter, indem die Arolien der Gattungen, die dadurch gekennzeichnet sind, stets auf klebrigen Pflanzen leben und darum eine besondere Bildung der (stets sehr kurzen) Klauen erworben haben.

Sobald die Arolien frei geworden sind, haben sie sich in zwei verschiedenen Richtungen entwickelt. Bei den *Cyllocoraria, Laboparia* und *Pilophoraria* (Richtung I) sind sie noch meist an der Basis mit den Klauen, obwohl sehr eng, verwachsen, so dass sie von der Basalecke der Klauen entspringen, werden danach parallel oder biegen sich und konvergieren mit ihren Spitzen in der Mitte zwischen den Klauen. Bei den *Restheniaria, Capsaria, Myrmecoraria* und *Miraria* dagegen (Richtung II) sind sie schon von der Basis an frei, gehen zwischen den Klauen aus, sind die ganze Strecke hin gegen die Spitze ziemlich stark divergierend und an der Spitze erweitert. Diese Klauenstruktur scheint mir für die höchst stehenden Capsiden charakteristisch.

Auch die Bildung der **Füsse** ist von systematischer Bedeutung, indem eine grosse Division, die *Bryocoraria*, in dieser Hinsicht sich von allen übrigen abtrennt. Bei dieser ist nämlich das dritte Glied oder die beiden letzten zusammen gegen die Spitze mehr oder weniger verdickt (Entwicklungsrichtung II), während diese Glieder der übrigen Divisionen linear sind (Richtung I). Nur bei der kleinen Division *Hypseloecaria* verdickt sich auch das dritte Fussglied einwenig; diese Division aber, die einen Flügelzellenhaken, freie, von den Klauen gut abstehende Arolien u. s. w. besitzt, hat mit den Bryocorarien sehr wenig Verwandtschaft. Die charakteristische Fussbildung der *Bryocoraria*, mit dem oben erörterten Bau der Arolien bei derselben zusammengestellt, scheint darauf zu deuten, dass diese Division sich schon früh von

den übrigen abgezweigt hat und selbständig ihre übrigens in mehreren Hinsichten hohe Entwicklung erworben hat.

Vielleicht mag es inkonsequent scheinen, dass ich, während ich das Verschwinden der unteren Grenze der Kopfzügel als eine höhere Entwicklungsstufe betrachte, ebenso als eine solche das Auftreten der **kielförmigen Trennung des Pronotumvorderrandes** bezeichne: im ersteren Falle also das Verschwinden, im letzteren das Entstehen einer Sutur. Mit allen übrigen Charakteren zusammengestellt, muss die Abschnürung des Pronotumvorderrandes jedoch unzweifelhaft als eine Neubildung aufgefasst werden, die einer höheren Entwicklung angehört. Sie tritt niemals bei den niederen Divisionen auf [1]. Freilich kommt sie schon bei einer Division vor, bei den *Pilophoraria*, die noch nicht den Zellenhamus der Flügel und die untere Begrenzung der Kopfzügel verloren hat. Hier hat diese Abtrennung schon frühzeitig stattgefunden. Bei den übrigen Divisionen aber, die durch die Apikalstriktur des Pronotums charakterisiert sind, ist, mit Ausnahme einiger *Restheniaria*-Gattungen, der Hamus schon ganz verschwunden; was die Kopfzügel betrifft, sind sie nur noch bei den *Fulviaria*, *Dicypharia*, *Myrmecoraria* und *Cylaparia* m. auch von unten abgetrennt.

Die *Bryocoraria*, wie ich sie nunmehr fasse, schliessen, wie schon bemerkt ist, Gattungen so wohl mit, wie auch ohne Apikalstriktur des Pronotums ein [2]. Dieser Umstand ist aber erklärlich, wenn wir, wie oben, annehmen, dass die Gruppe sich frühzeitig getrennt und selbständig weiter entwickelt hat. Während sie in vielen, oben schon erwähntern Hinsichten eine verhältnismässig hohe Entwicklungsstufe erreicht hat, scheint sie noch teilweise die Apikalstriktur des Prono-

[1]) Nur selten findet sich bei den *Cyllocoraria* ein sehr schmaler, niedriger Saum, der aber mit der Apikalstriktur ebensowenig wie der bei den Exacretarien abgegrentze Pronotumvorderrand homolog ist. Dieser ist nicht nur gar nicht erhaben und gewölbt, sondern auch, wie der Rand bei einigen Plagiognatharien, Oncotylarien, u. a., leicht ausgeschweift, was niemals mit der echten „Strictura apicalis" der Fall ist.

[2]) Sehr oft ist diese Striktur nur scheinbar und von dem Vorderrand der grossen an den Seiten sich weit erstreckenden und in der Mitte fast zusammenstossenden Buckeln gebildet, also keine selbständige Erscheinung.

tums betreffend auf einem niederen Stufe stehen geblieben zu sein; so auch hinsichtlich des Baues der Klauen und Arolien. Übrigens sehr verwandte Gattungen dieser Division können eine solche Striktur ausgebildet haben oder dieselbe vermissen lassen.

Bei den *Miraria*, die von dem grossen Stammzweige wahrscheinlich nach dem Verschwinden der Zellenhaken der Flügel und dem Verstreichen der unteren Zügelsutur sich abgetrennt haben und mit den *Capsaria* und *Restheniaria* die divergierenden und an der Spitze erweiterten Arolien teilen, hat der Apikalteil des Pronotums, statt einen Randring wie bei diesen abzutrennen, eine divergente Entwicklungsrichtung (Richtung II) eingeschlagen.

Das Pronotum hat hier wenigstens nach vorn geschärfte Seitenränder entwickelt, die fast bis an die Spitze reichen; ferner sind die Ränder der meist grossen Buckeln (Calli) gewöhnlich vertieft und zwischen den äusseren Vorderecken dieser und den Spitzecken ist eine schiefe, vertiefte Linie gezogen, so dass hierdurch eine seitlich schief abgetrennte mehr oder weniger deutliche »falsche» Apikalstriktur (strictura spuria) entstanden ist, die mit der wulstigen ringförmig über den Seiten sich erstreckenden Apikalstriktur anderer Divisionen sicher nicht homolog ist. Der hintere Rand dieser »Strictura spuria« wird stets von dem Vorderrande der Buckeln gebildet. Wenn man diese Distinktion streng festhält, dürfte auch die Division *Miraria* gut begründet sein und KIRKALDY nicht mehr Grund haben, von diesen Gruppe zu sagen (Trans. Ent. Soc. Lond. 1902, P. II, S. 243): »the Miraria seems not to be sharply separable from the Capsaria in some extra-European genera«, was vielleicht bisher der Fall gewesen ist. So z. B. kann die durch geschärfte und verbreiterte Pronotumseiten ausgezeichnete Gattung *Lygdus* aus Zentralamerika und Venezuela, die von DISTANT als eine Mirarie beschrieben ist, wenigstens wenn *L. signoreti* DIST., den ich untersucht habe, in der Tat zu dieser Gattung gehört, nicht in dieser Division untergebracht werden, da die Apikalstriktur, obwohl hier an den Seiten von den eigentümlichen Lappen begrenzt, doch ganz nach den Restheniarien-Typus gebildet ist. Diese Gattung ist übrigens, z. B. in der Kopfbildung, wie schon gesagt (S. 21), mit den Resthenien nahe verwandt.

Die Gattung *Collaria* PROV., die bei oberflächlicher Untersuchung eine quere Apikalstriktur zu besitzen scheint, erweist sich dagegen als eine echte Mirarie. Die hintere Grenze dieser Striktur wird nämlich nur vom Vorderrande der Calli gebildet und ist zwischen diesen nicht mehr bemerkbar. Die oben erwähnte seitliche schiefe Linie ist hier aber sehr kurz, obwohl dennoch vorhanden. Auch hier haben wir also nur eine »Strictura spuria«.

Auch die kapuzenartige »Apikalstriktur« der *Clivinemaria* ist nicht mit der Apikalstriktur der übrigen Divisionen homolog. Sie ist garnicht ringsum, sondern nur oben ausgebildet und überragt seitlich nicht die geschärften Seitenränder; auch ist ihre ganze Struktur sehr abweichend (Entwicklungs-Richtung III der Pronotumspitze). Es scheint mir nicht unwahrscheinlich, dass der oft sehr breite Vordersaum des Pronotums einiger *Bryocoraria* Anknüpfungspunkte zur Entstehung einer solchen Kapuze gegeben habe; so besonders bei der Bryocorarien-Gattung *Eurychilella* m. (ined.).

Endlich mag es mir noch gestattet werden, schon in diesem Zusammenhang einen Charakter zu erörtern, dessen systematische Bedeutung in den letzten Zeiten von DISTANT gar zu sehr übergetrieben worden ist: die **Längsfurche des Scheitels**. Eine solche findet sich freilich noch nie bei den niedersten Divisionen, sie tritt erst nach der Abtrennung des Vorderrandkieles des Pronotums oder auch nach der Entstehung der divergierenden Arolien auf. Sie kommt aber bei den verschiedensten höher entwickelten Divisionen vor (*Pilophoraria, Teratodellaria, Restheniaria, Capsaria, Miraria, Bryocoraria*) teils nur ausnahmsweise, teils so oft, dass sie fast einen typischen Charakter bildet. Wie wenig sie aber für die Trennung grösserer Gruppen verwertet werden kann, werde ich unten zeigen. In dieser Hinsicht ist sie meines Erachtens z. B. mit der Punktur des Pronotums zu vergleichen. Ein mit eingestochenen Punkten versehenes Pronotum kommt gleichfalls fast nur bei den Divisionen vor, die einen abgesetzten Vorderrandkiel des Pronotums und divergierende Arolien besitzen [1]), ist aber darum gar-

[1]) Eine Ausnahme machen nur die Division *Boopidocoraria*, die ein punktiertes Pronotum und mit den Klauen verwachsene Arolien besitzt, wie auch einige *Pilophoraria*-Gattungen.

nicht für diese Divisionen charakteristisch, da mehreren Gattungen eine solche Punktur ganz fehlt.

Die Resultate obiger Darstellung können wir in folgender Weise kurz rekapitulieren.

Der *Vorderbrustxyphus*

bleibt auf niederer Entwickelungsstufe bei	ist höher entwickelt bei
Plagiognatharia.	*Oncotylaria.*
Boopidocoraria.	*Nasocoraria.*
Cremnorrhinaria.	*Cyllocoraria.*
Hypseloecaria.	*Pilophoraria.*
Exaeretaria.	*Fulviaria.*
	Dicypharia.
	Garganaria.
	Laboparia.
	Myrmecophyaria.
	Cylaparia.
	Restheniaria.
	Miraria.
	Capsaria.
	Myrmecoraria.
	Clivinemaria.
	Bryocoraria.

Die *Flügelzelle*

bleibt auf niederer Entwickelungsstufe bei	ist höher entwickelt bei
Plagiognatharia.	*Cremnorrhinaria.*
Boopidocoraria.	*Exaeretaria* (teilweis).
Hypseloecaria.	*Cyllocoraria.*
Exaeretaria (teilweis).	*Pilophoraria* (selten).

Oncotylaria.
Nasocoraria.
Pilophoraria (typisch).
Laboparia (selten).
Restheniaria (teilweis).

Fulviaria.
Dicypharia.
Garganaria.
Laboparia (typisch).
Myrmecophyaria.
Cylaparia.
Restheniaria (teilweis).
Miraria.
Capsaria.
Myrmecoraria.
Clivinemaria.
Bryocoraria.

Die *Membranzellen* zeigen nur bei einigen *Myrmecoraria* und bei den meisten *Bryocoraria* eine höhere Entwickelungsstufe; ganz aberrant verhalten sich die *Myrmecophyaria*, die keine Zellen bilden.

Die *Kopfzügel*

bleiben auf niederer Entwickelungsstufe bei

Plagiognatharia.
Boopidocoraria.
Cremnorrhinaria.
Hypseloecaria.
Exaeretaria.
Oncotylaria.
Nasocoraria.
Cyllocoraria (selten).
Pilophoraria.
Fulviaria.
Dicypharia.
Laboparia (typisch).
Cylaparia.
Myrmecoraria.
Clivinemaria.

sind höher entwickelt bei

Cyllocoraria (typisch).
Garganaria.
Laboparia (selten).
Myrmecophyaria.
Restheniaria.
Miraria.
Capsaria.
Bryocoraria.

Die *Arolien* der Klauen

bleiben auf niederer Entwickelungsstufe bei	sind höher entwickelt (Richtung I) bei	und höchst entwickelt (Richtung II) bei:
Plagiognatharia.	*Exaeretaria.*	*Restheniaria.*
Boopidocoraria.	*Cyllocoraria.*	*Miraria.*
Cremnorrhinaria.	*Pilophoraria* [1].	*Capsaria.*
Oncotylaria.	*Fulviaria* [2].	*Myrmecoraria.*
Nasocoraria.	*Dicypharia.*	
Bryocoraria.	*Garganaria* [2].	
	Laboparia.	
	Myrmecophyaria	
	Cylaparia [2]	
	Cremnorrhinaria.	

Die *Fussbildung* bietet zwei verschiedene Richtungen dar, von denen die eine nur bei den *Bryocoraria* vertreten ist.

Das *Pronotum*

bleibt auf niederer Entwickelungsstufe bei		ist höher entwickelt bei
Plagiognatharia.	(Richtung: I)	*Pilophoraria.*
Boopidocoraria.		*Fulviaria.*
Cremnorrhinaria.		*Dicypharia.*
Hypseloecaria.		*Garganaria.*
Exaeretaria.		*Cylaparia.*
Oncotylaria.		*Restheniaria.*
Nasocoraria.		*Capsaria.*
Cyllocoraria.		*Myrmecoraria.*
Laboparia.		*Bryocoraria* (teilweis).
Myrmecophyaria.	(Richtung II):	*Miraria.*
Bryocoraria (teilweis).	(Richtung III):	*Clivinemaria.*

[1]) Fehlen oft.

[2]) Fehlen.

Die *Längsfurche des Scheitels*, wie auch die *Punktur* des Pronotums, des Schildchens und der Halbdecken treten erst bei höheren Divisionen auf, sind aber nicht von systematischer Bedeutung für die Begrenzung dieser.

Wenn wir nun die einzelnen Divisionen mit Hinsicht auf die oben diskutierten Charaktere betrachten, so ergiebt sich folgender Befund. Wir bezeichnen in der Tabelle die niedere Entwicklung mit *N*, die höhere mit *H* und zwar je nach den verschiedenen Entwicklungsrichtungen mit H^1, H^2, H^3, das Schwanken zwischen niederer und höherer Entwicklungsstufe mit *S*, und bekommen somit die folgenden Formeln für die verschiedenen Divisionen [1]. Was die Bildung der Füsse betrifft, bezeichnen wir die beiden Entwicklungsrichtungen mit I und II.

	Vorderbrustxyphus.	Flügelzelle.	Kopfzügel.	Füsse.	Arolien.	Pronotum.
Plagiognatharia [2]:	N	N	N	I	N	N
Cremnorrhinaria:	N	H	N	I	N	N
Hypseloecaria:	N	N	N	I	H	N
Exaeretaria:	N	S	N	I	H	N
Oncotylaria: [3]	H	N	N	I	N	N
Cyllocoraria:	H	H	S	I	H^1	N
Pilophoraria:	H	S	N	I	H^1	H^1
Fulviaria:	H	H	N	I	H	H^1
Dicypharia:	H	H	N	I	H^1	H^1
Garganaria:	H	H	H	I	H	H^1
Laboparia:	H	H	S	I	H^1	N
Myrmecophyaria:	H	H	H	I	H^1	N
Cylaparia:	H	H	N	I	H	H^1
Restheniaria:	H	S	H	I	H^2	H^1
Miraria:	H	H	H	I	H^2	H^2
Capsaria:	H	H	H	I	H^2	H^1
Myrmecoraria:	H	H	N	I	H^2	H^1
Clivinemaria:	H	H	N	I	H	H^3
Bryocoraria:	H	H	H	II	N	S

[1]) Wenn die Arolien fehlen, wird die Division in dieser Hinsicht als höher entwickelt angegeben, falls die nächst verwandte einem höheren Typus angehört.

[2]) Zusammen mit *Boopidocoraria*.

[3]) Zusammen mit *Nasocoraria*.

Aus diesen Formeln lassen sich die phylogenetischen Beziehungen der einzelner Division zu einander einigermassen ableiten. Wenn die Formeln für zwei Divisionen, wie für die Div. *Fulviaria* und *Dicypharia* oder die Div. *Cyllocoraria* und *Laboparia*, ganz dieselben sind, finden sich, wie aus der ausführlichen, oben gegebenen Charakteristik dieser Divisionen hervorgeht, hervorragende Charaktere, so zu sagen, zweiter Ordnung, die die Trennung derselben motivieren.

Um meine Auffassung von den phylogenetischen Verwandtschaften der Divisionen näher zu veranschaulichen, füge ich hier eine Stammbaumstafel bei.

Ursprünglich, scheint es, waren bei den Capsiden (wir sehen auch nun von den *Isometopinae* ganz ab) der Vorderbrustxyphus gewölbt, die Arolien mit den Klauen verwachsen, die Flügelzelle mit einem Haken versehen, die Kopfzügel oben und unten scharf abgetrennt und das Pronotum ohne jede Apikalstriktur. Dieser Typus ist noch gegenwärtig bei der Div. *Plagiognatharia* unverändert beibehalten, die ein noch ziemlich artenreiches Ästchen zu unterst an dem Stamme bildet [1]). In der nächsten Nöhe dieser verzweigen sich aus dem Stamme in verschiedenen Richtungen die kleinen Divisionen *Cremnorrhinaria*, *Exaeretaria* und *Hypseloecaria*, während die Div. *Boopodicoraria* nur als ein kleines Ästchen der *Plagiognatharia* anzusehen ist. Die drei oben genannten Divisionen haben schon je einen höheren Charakter ausgebildet (das Fehlen des Flügelzellenhamus oder das Freiwerden der Klauenarolien) und erheben sich dadurch etwas über das ursprüngliche Niveau, während andere Merkmale und besonders der Bau des Vorderbrustxyphus und der Kopfzügel noch von ihrer niederen Herkunft zeugen. Etwas höher auf dem Stamme ist schon der gewölbte Vorderbrustxyphus in einen gerandeten und flachen oder oft sogar vertieften umgewandelt. Hier verzweigt sich nun erst die in allen übrigen Charakteren auf einer niederen Stufe verbleibende, den Plagiognatharien nahe stehende Division *Oncotylaria*, die noch durch mit der Klauen verwachsene Arolien ausgezeichnet ist, obwohl schon bei den höchsten Formen eine Tendenz zum Freiwerden derselben bemerkbar ist.

[1]) Die Arolien sind bisweilen ganz rudimentär.

Noch höher auf der Stamme machen endlich die Arolien sich von den Klauen frei und entwickeln sich in der oben beschriebenen Richtung (oder sind bisweilen ganz verschwunden). Hier verzweigen sich nun mehrere Ästchen. Die Div. *Pilophoraria* besitzt noch den Flügelhamus, scheint dadurch von niederem Ursprung zu sein, hat aber die Apikalstriktur des Pronotums ausgebildet und schiesst dadurch ziemlich hoch hinauf. Divergent damit hat sich die Div. *Cyllocoraria* ausgebildet, indem diese noch keine solche Apikalstriktur besitzt, während sie dagegen den Hamus der Flügelzelle verloren hat. In der Nähe dieser Divisionen scheinen sich auch die Divisionen *Dicypharia*, *Fulviaria* und *Garganaria* abgezweigt zu haben, die beiden letzteren nur von wenigen Formen repräsentiert. Alle diese entbehren des Flügelzellenhamus und haben eine Apikalstriktur des Pronotums erworben. Höchst ausgebildet ist die Div. *Garganaria*, deren Kopfzügel nicht mehr unten abgetrennt sind. Da diese Division, wie auch die Division *Fulviaria*, der Arolien gänzlich entbehren, ist es in der Tat schwierig, zu beurteilen, ob sie von dem Verwandtschaftskreise der *Cyllecoraria* und *Pilophoraria* oder noch höher von dem Stamme abgezweigt sind; das letztere ist vielleicht mit den *Garganaria* der Fall, wie wahrsheinlich auch mit der eigentümlichen Div. *Cylaparia*.

Entschieden von niederem Ursprung ist die artenreiche Div. *Laboparia*, aus welcher die Div. *Myrmecophyaria* wahrscheinlich direkt hervorgegangen ist. Sie ist von dem Stamme nach dem Freiwerden der Arolien und vor dem Abtrennen einer Apikalstriktur des Pronotums abgezweigt worden; ihr aber scheinen noch, so zu sagen, einige Reste von noch niederer Herkunft anzuhaften, indem, obwohl freilich nur ausnahmsweise, der Flügelzellenhamus nicht oder nur unvollständig obliteriert ist. Dasselbe ist der Fall mit der übrigens so hoch entwickelten Div. *Resthenia-ria*, die schon divergente Arolien und eine dicke Apikalstriktur des Pronotums besitzt, die aber im übrigen mehrere wohl nicht nur habituelle Ähnlichkeiten (im Baue des Kopfes etc.) mit den Laboparien darbietet.

Am höchsten auf dem Stamme haben sich endlich die ebenfalls mit divergierenden Arolien versehenen Divisionen *Miraria* und *Capsaria* abgezweigt, die hinsichtlich der Bildung der Pronotumspitze zwei divergierende Richtungen repräsentieren.

Einen schon ziemlich von der Wurzel des Capsidenstammes divergierenden Hauptast repräsentieren die *Bryocoraria* mit ihrem eigentümlichen Bau der Füsse, und aus der Basis dieses zweiten Hauptzweiges des Capsidenstammes hat vielleicht die Div. *Clivinemaria* sich ausgebildet. Diese Divisionen haben sich ganz selbständig entwickelt; die erstere schiesst durch das allgemeine Verschwinden der »vena cubitalis« der Membran noch höher als alle übrigen Capsiden hinauf, ist aber in anderen Hinsichten (in der Ausbildung einer Apikalstriktur des Pronotums) schwankend oder (im Arolienbau) auf einer niederen Stufe stehen geblieben.

Aus den oben gegebenen Darlegungen geht, scheint es mir, hervor, dass die Entwicklung der Capsiden jedenfalls von einem ursprünglich gewölbten zu einen mehr oder weniger ausgehöhlten und gerandeten Vorderbrustxyphus, von mit den Klauen zusammengewachsenen zu freien Arolien, die in ihrer höchsten Form divergierend und an der Spitze erweitert sind, von gut abgetrennten Zügeln (*Lorae discretae*) zu unten nicht getrennten, wie auch weiter zur Obliterierung des Flügelzellenhamus, zur Entstehung einer Apikalstriktur des Pronotums und endlich zum Verschwinden der Cubitalrippe der Membranzelle fortgeschritten ist.

Ich hoffe hiermit dargelegt zu haben, dass unsere Kenntniss auch dieser so schwierigen Familie dennoch so weit fortgeschritten ist, dass wir nicht, wir DISTANT meint, »for the present must be satisfied with a somewhat artificial or cabinet arrangement«, sondern, obwohl »their affinities are of the most komplicativ description«, mit gewissenhafter Beobachtung der freilich oft ziemlich minutiösen Charaktere faktisch natürliche Gruppen aufstellen und ihre Verwandtschaften wissenschaftlich wenigstens diskutieren können. Die verschiedenen Ansichten können natürlich hierbei etwas divergieren, die Systematik ist aber doch hierdurch in richtiges Geleise gebracht worden, indem sie gewiss nicht, wie DISTANT meint, für eine »evolutionary or philosophical conception« fremd ist.

Dass aber ein Verfasser, der nur die oberflächlichsten Kennzeichen erwähnt und eine ganze Menge der systematisch wichtigsten Merkmale vollständig ignoriert, unmöglich weiter kommt, sondern mit einer Klassifikation, die nur »contrived for the purposes of entomological arrangement« ist, sich begnügen muss und auf einem Standpunkt stehen bleibt, wo die Kenntnis von diesen Insekten sich vor etwa einen halben Jahrhundert befand, das hat leider DISTANT selbst in seinen Capsiden-Arbeiten gar zu oft und gar zu deutlich bewiesen.

Wir wollen diese Arbeiten hier näher untersuchen. Freilich sind mir zahlreiche der von DISTANT aufgestellten Gattungen in der Natur unbekannt geblieben; mehrere konnte ich jedoch studieren.

Fangen wir also mit den Capsiden in der **Biologia Centrali-americana** an.

In der Division *Miraria* hat DISTANT hier, wie er es selber gesteht, eine »considerable diversity of generic forms« zusammengebracht, weil er geglaubt hat, es wäre am besten »to avoid, as far possible, increased divisional separation, until the family, as a whole, is generally more worked and better known«. Als die wesentlichsten Kennzeichen dieser Division giebt er an, dass die Gattungen durch »the head distinctly longitudinally sulcated between the eyes, and the antennae inserted on the lateral margins of the head in front of the eyes« ausgezeichnet sind. Von dem von mir hervorgehobenen Charakter »Pronotum lateribus saltem antice acutis« hat er ganz abgesehen. Dadurch kommt es, dass er eine Gattung, wie *Zosippus*, von welcher ich *Z. inhonestus* DIST. aus Venezuela untersucht habe, als eine Mirarie auffasst, obwohl die Pronotumseiten sehr stumpf sind und der Vorderand eine deutliche kielförmige Striktur besitzt. Die Längsfurche des Scheitels hat einzig den Verfasser dazu bestimmt, diese Gattung zur Division *Miraria* zu stellen, denn auch die Fühler sind n i c h t »of the lateral margins of head in the front of the eyes«, sondern an deren innerem Rand ziemlich hoch über der Augenspitze eingelenkt. Die Gattung hat eine oberflächliche Ähnlichkeit mit gewissen Pilophorarien und ist wahrscheinlich wie diese myrmiko-mimetisch, der Bau der Arolien zeigt ihr jedoch ihren Platz unter den *Capsaria* an. Dasselbe ist der Fall mit den Gattungen *Xenetus* DIST. und *Zacorus* DIST. (Siehe oben, S. 23, Note). Der systema-

tische Platz der Gattung *Lygdus* DIST. unter den *Resthenaria* ist schon oben erörtert worden (S. 21). Man kann sich nicht darüber wundern, dass DISTANT unsicher war, in welcher der von mir 1875 etablierten Divisionen die oben genannten Gattungen unterzubringen waren, so lange ich noch die Divisionen *Miridiaria*, *Loparia*, *Dioncaria*, *Phytocoraria* und *Capsaria* von einander getrennt hielt. Hätte er meine neue, mit seiner Arbeit gleichzeitig veröffentlichte Einteilung der Capsiden (Hemipt. Gymn. Eur. III, 1883) schon gekannt, so hätte er wohl bald gefunden, dass sie nicht der Division *Miraria* angehörten, falls wenn er nicht ein ganz übertriebenes Gewicht auf das Vorhandensein der Scheitelfurche gelegt hätte.

Eine solche Furche soll auch in seiner Division *Valdasaria* vorkommen, die von *Miraria* dadurch abweichen soll, dass die Fühler an der inneren Seite der Augen eingelenkt wären. Von den hierher gerechneten acht Gattungen dürften nur zwei (*Valdasus* STÅL. und *Vannius* DIST.) verwandt sein. *Piasus* DIST.[1]) ist eine Capsarie, *Sysinas* DIST. eine typische Bryocorarie, auch *Monolonion* H. SCH. ist nur eine längliche, extreme Gattungsform derselben Division, *Ofellus* DIST. ist eine typische Gattung der Div. *Clivinemaria*, zu welcher vielleicht auch die mir unbekannte *Zophyrus* DIST. und *Admetus* DIST. zu rechnen sind. Für DISTANT ist nur die Scheitelfurche von Bedeutung gewesen, alle übrigen wirklich systematischen Charaktere sind übersehen worden. Zu bemerken ist ferner, dass die Scheitelfurche bei *Piasus* in der Tat unmerklich ist und dass *Ofellus* DIST. wohl z w e i nach vorne divergierende, aber keine zentrale Scheitelfurche besitzt.

Die früheren (1875) Divisionen *Loparia*, *Phytocoraria* und *Capsaria*, die faktisch von einander sehr schwach abgegrenzt waren, sind in der Biologia Centrali-americana beibehalten worden. Dagegen sind unter der Division *Bryocoraria*, S. 283, meine gleichnamige Division und die davon weit verschiedene Division *Cyllocoraria* zusammengefasst worden Doch auch das kann dem Verfasser nicht zu sehr vorgeworfen werden,

---

[1]) *Piasus illuminatus* DIST. = *Deraeocoris cribricollis* STÅL. = *Piasus cribricollis* (STÅL) m.

[2]) *S. floridulus* DIST. ist sogar mit dem *Eccritotarsus floridulus var. B.* STÅL. sec. spec. typ.) identisch.

da er Gattungen mit gegen die Spitze verdickten Füssen angetroffen hat, die also zur Div. *Bryocoraria* zu bringen wären, deren Membran aber zweizellig ist (Z. B. *Monolocorisca, Pseudocarnus*). Die einzige Charakteristik, die der Verf. über diese seine Division giebt, ist »the antennae being not quite so wide apart as the eyes.« Wahrscheinlich schliesst sie auch *Oncotylaria* und *Plagiognatharia* ein, die Gattungen sind nie mit Hinsicht auf die Flügelzelle und die Arolien untersucht worden.

Was in der Biol. Centr.-amer. ernsthaft zu bedauern ist, sind die schon oft erörterten, stets sehr oberflächlichen Gattungsbeschreibungen des Verfassers. Stillschweigend geht er, wie gesagt, fast allen solchen Kennzeichen aus dem Wege, die wirklich von systematischer Bedeutung sind, und giebt nur leicht zu beobachtende, oft aber mehr oder weniger unwesentliche Charaktere an. Davon hängt es ab, dass er z. B. eine ausgeprägte Capsarien-Gattung, wie *Lampethusa* DIST., als eine fragliche Plagiognatharie(!) auflassen konnte. Da er das Pronotum »with a distinct anterior collar« beschreibt, ist es jedoch unerklärlich, dass er nicht den richtigen Platz der Gattung gefunden hat. Hätte er sich die Mühe gegeben, weiter auch die Flügel, die Arolien und die Kopfzügel zu betrachten, so dürfte er wohl darüber keinen Zweifel hegen, dass diese Gattung keine Plagiognatharie ist.

Noch viele andere Überraschungen erwarten uns in dieser Bearbeitung der zentralamerikanischen Capsiden. Rätselhaft ist es, aus welchem Grunde der Verfasser die Gattung *Fulvius* zu den *Capsaria* bringt. Ganz erstaunt wird man aber, wenn man findet, dass er eine kleine Art der wohlbekannten und in Europa so häufigen Gattung *Halticus*, obwohl freilich fraglich (!), als einen *Calocoris* (!!) beschreibt. Nach diesem wird es nicht mehr überraschen, dass auch Plagiognatharien als Capsarien beschrieben werden. So z. B. ist *Lygus uvidus* DIST. mit dem *Reuteroscopus* KIRK. 1905 (*Episcopus* REUT.) *ornatus* (REUT.) identisch. Der Verfasser hat nicht einmal das Fehlen der Apikalstriktur des Pronotums erwähnt; dass er die Flügelzelle untersucht hätte, kann man ja, wenn man seine Methode zu studieren kennt, nicht einmal verlangen. *Reuteroscopus* dürfte übrigens nicht die einzige Plagiognatharie sein, die als ein *Lygus* beschrieben ist.

Das obige mag genug sein. Ich bin davon überzeugt, dass andere, die die zentralamerikanischen Capsiden eingehender als ich studieren können, zu noch mehreren ähnlichen Bemerkungen, wie die nun hervorgehobenen, Veranlassung finden werden. Die von DISTANT angeführten Gattungen gehören, so weit sie mir bekannt sind, zu folgenden oben näher charakterisierten Divisionen; sie werden unten in der Ordnung, die DISTANT ihnen zugeteilt hat, aufgezählt.

Div. Miraria:

Miris F.:	Div.	Miraria.
Creontiades n.:	»	Capsaria!
Collaria PROV. (*Trachelomiris* REUT.)	»	Miraria.
Xenetus n.:	»	Capsaria!
Zosippus n.:	»	Capsaria!
Lygdus n.[1]):	»	Restheniaria!

Div. Valdasaria:

Piasus n.:	Div.	Capsaria!
Cylapus SAY. (*Valdasus* STÅL):	»	Cylaparia!
Vannius n.:	»	Cylaparia!
Monalonion H. S.:	»	Bryocoraria!
Sysinas n.:	»	Bryocoraria!
Ofellus n.:	»	Clivinemaria!

Div. Loparia.

Resthenia SPIN.:	Div.	Restheniaria!
Lopidea UHLER:	»	Laboparia!
Hadronema UHLER:	»	Laboparia!

Div. Phytocoraria

Compsocerocoris REUT.:	Div.	Capsaria!
Neurocolpus REUT.:	»	Capsaria!
Paracalocoris n.:	»	Capsaria!
Pappus n.[2]):	»	Pilophoraria?

[1]) *L. signoreti* DIST.
[2]) *P. insignis* DIST.

Garganus STÅL:	»	Garganaria!
Calocoris FIEB.[1]):	»	Capsaria!
Calondas n.:	»	Capsaria!
Neoproba n.[2]):	»	Dicypharia!

Div. Capsaria.

Lygus HAHN, REUT.[3]):	Div.	Capsaria.
Poecilocapsus REUT.:	»	Capsaria.
Horcias n.:	»	Capsaria.
Fulvius STÅL:	»	Fulviaria!
Henicocnemis STÅL:	»	Capsaria.

Div. Bryocoraria.

Eccritotarsus STÅL:	Div.	Bryocoraria.
Monalocorisca n.:	»	Bryocoraria.
Pseudocarnus n.:	»	Bryocoraria.
Annona (Ania) n.:	»	Dicypharia!
Fundanius n.:	»	Clivinemaria
Neofurius n.:	»	Bryocoraria.
Mala n.:	»	Bryocoraria.
Chius n.:		Dicypharia!
Parachius n.:	»	Dicypharia!
Jornandes n.[4]):	»	Cylloc oraria
Sinervus STÅL (*Spartacus* n.):	»	Bryocoraria.
Cyrtocapsus REUT. (*Pirithous* n.):	»	Bryocoraria.

Div. ?

Lampethusa n.:	Div.	Capsaria!

[1]) *C. inustus* DIST. ist wahrscheinlich eine Art der Gattung *Ilnacora* REUT. (Divis. Cyllocoraria!), *C. (?) canus* DIST. ein *Halticus* (Div. Laboparia!).

[2]) *N. notata*. DIST.

[3]) *Lygus cuneatus* DIST. gehört zu der Gattung *Poeciloscytus* FIEB., *L. pudus* DIST. ist, wie schon gesagt, synonym mit *Reuteroscopus ornatus* REUT. (Divis. Plagiognatharia!)

[4]) Wenigstens die im Supplement beschriebenen Arten, die ohne Zweifel von dem S. 301 beschriebenen einzigen Gattungstypus generisch verschieden sind.

Ich gehe nun zu der **Fauna of British India**, Rhynchota, Vol. II (1904), S. 412—488 über. Es ist hier in den einleitenden allgemeinen Bemerkungen über die Capsiden, wo DISTANT die oben zitierten Reflexionen über die Klassifikation dieser Familie publiziert hat. Hervorhebend, dass wir uns gegenwärtig mit einem nur künstlichen »Cabinet-Arrangement« begnügen müssen, hat er nun versucht, selber ein solches zu arrangieren. Die sehr natürliche Einteilung der Capsiden in zwei Unterfamilien, die der Ocellen entbehrenden Capsinen und die mit solchen versehenen Isometopinen, wird verworfen, und statt dieser werden zwei andere Hauptgruppen aufgestellt, die ausschliesslich auf der Anwesenheit oder Abwesenheit einer Längsfurche des Scheitels basiert sind. Wahrhaftig ein prachtvoll künstliches Cabinet-Arrangement! »Where I have diverged principally from the excellent work of Reuter«, sagt der Verfasser, »is in the taxonomical value ascribed to a longitudinal incision or sulcation on the upper surface of this region as a primary distinction, and affords a character for the separation of a distinct subfamily. The remaining genera fall into two other subfamilies by the presence or absence of ocelli«.

Ich habe schon oben (S. 36) bemerkt, dass das Auftreten einer Längsfurche des Scheitels gelegentlich in verschiedenen, durch zahlreiche andere Charaktere sehr gut und natürlich getrennten Divisionen stattfindet. So kommt eine solche Furche in den *Pilophoraria*-Gattungen *Laemocoris* REUT. und *Allodapus* FIEB. vor, die vollständig abgetrennte Kopfzügel und ganz rudimentäre Arolien haben, ferner bei den Capsariengattungen *Epimecellus* REUT., *Adelphocoris* REUT., *Megacoelum* FIEB., *Pantiliodes* NOUALH., *Ischnoscelicoris* REUT., *Allorhinocoris* REUT., *Pantilius* CURT., *Parapantilius* REUT. und *Pseudopantilius* REUT., einer australischen dem *Parapantilius* nahe stehenden Gattung, welche alle unten nicht getrennte Kopfzügel und grosse divergierende, an der Spitze erweiterte Arolien besitzen. Noch ferner bei einigen *Bryocoraria* mit ihren kurzen und dicken Füssen, wie auch bei den *Teratodellaria* mit ihren haarfeinen, der Arolien ganz entbehrenden Tarsen[1]).

[1]) Die Scheitelfurche der Gattung *Fulvius* STÅL scheint DISTANT jedoch nicht beobachtet zu haben, obwohl ich sie schon in der Divisionencharak

Auch sind die meisten sogenannten *Cylaparia* KIRKALDY mit einer Scheitelfurche versehen, wie auch gewöhnlich die *Miraria*; jedoch finden sich in diesen beiden Divisionen auch Gattungen, die obwohl mit den übrigen sehr nahe verwandt, dieser Furche ganz entbehren (*Disphinctus* STÅL., *Acetropis* FIEB.).

„Für DISTANT ist also dieses einzige Kennzeichen, die Anwesenheit oder Abwesenheit einer Längsfurche des Scheitels, von weit grösserer Bedeutung, als das Zusammentreffen mehrerer anderer wichtiger Charaktere. Er hebt sie als »a primary distinction« hervor und erhebt die damit versehene Gattungen zu einer eigenen Unterfamilie gegenüber »the remaining genera«, die erst in zweiter Reihe in zwei Unterfamilien zerfallen, »by the presence or absence of ocelli» charakterisiert. Einem jeden muss es wohl jedoch klar sein, dass die »*Capsinae*« mit den »*Mirinae*« viel näher als mit den *Isometopinae* verwandt sind. Der Verfasser konnte kaum, da er sich als Systematiker versuchen wollte, auf einen unglücklicheren Gedanken kommen, als auf die grosse Bedeutung dieser Längsfurche hinzuweisen. Die unvermeidliche Folge davon hat sich auf einer in die Augen fallenden Weise sowohl in dem Zusammenbringen weit verschiedener Gattungen als auch in dem Abtrennen nächstverwandter gezeigt. Davon scheint der Verfasser auch eine dunkle Ahnung zu haben. »This arrangement«, sagt er, »naturally exhibits in the first two subfamilies, Mirinae and Capsinae, some considerable superficial (!) resemblance between certain genera belonging to the two groups, as, for example, the genera *Megacoelum* (Mirinae) und *Calocoris* (Capsinae); but this is only what is more or less seen in any large divisions which have become necessary for the classification of other animals.« Diesen Bemerkungen zufolge konnte man glauben, dass der Verf. seiner Klas-

---

teristik (Zur Kenntniss der Gattung Fulvius, Entom. Tidskr. XVI, 1893, S. 133) hervorgehoben habe. Er bringt nämlich diese Division in seine Unterfamilie *Capsinae*, die „at once may be distinguished from the Mirinae by the non-sulcated head». Die Gattung *Tyraquellus* DIST., die in Indien diese Division vertreten soll, scheint übrigens mit derselben nichts gemein zu haben. Die Gattungsbeschreibung gibt, wie gewöhnlich, keine Auskunft gerade über solche Kennzeichen, die für die wahre systematische Stellung der Gattung Ausschlag geben würde.

sifikation etwas mehr als das Wert eines »Cabinet Arrangement« zumessen wollte.

Seine Unterfamilie *Mirinae* hat DISTANT in drei Divisionen geteilt: die *Herdoniaria, Miraria* und *Cylaparia* (= *Valdasaria*). Die erste soll »allied to Myrmecoraria Reut.« sein. Hiebei ist aber nur zu bemerken, dass bei den in dieser Division untergebrachten Gattungen die Scheitelfurche ganz fehlt(!) und sie also nicht einmal Mitglieder derselben »Unterfamilie« sind(!). Die Diagnose der Division *Herdoniaria* gibt keine Auskunft über den Bau der Kopfzügel, des Vorderrandes des Pronotums, der Flügelzelle, der Füsse und Arolien, u. s. v. Alles dies hat ja für DISTANT, wie bekannt, keine Bedeutung. Sie lautet in ihrer ganzen Einfachheit: »Cuneus always discernable; head prominent, sometime very large, always with a distinct longitudinal impression between the eyes; pronotum transversely constricted, the anterior area or lobe somewhat broad and long, but never broader, and generaly narrower, than the posterior area; second joint of the antennae either very strongly or slighty apically incrassated; scutellum sometimes spined«. Also nur unwesentliche Charaktere, kein einziger von systematischer Bedeutung!

Kein Wunder also, dass man unter den in einer solchen Division untergebrachten Gattungen soweit verschiedene Dinge wie *Onomaus* DIST. und *Callicratides* DIST., zwei *Capsaria*-Gattungen, die nicht einmal mit den übrigen Herdoniarien die geringste »superficial resemblance« zeigen, ferner die zwar auch mit divergierenden Arolien aber noch mit »Lorae discretae« veschene *Xenetus* DIST., *Zacinthus* DIST. und *Zosippus* DIST., wie auch die mit abgetrennten Zügeln aber kaum merkbaren Arolien ausgezeichnete *Pilophoraria*-Gattung *Allodapus* FIEB. (*Eroticoris* D. et SC.) und *Systellonotus* FIEB. zusammengeworfen findet. Wie DISTANT jedoch die letztere Gattung hierher bringen kann, ist mir unverständlich, da hier die Scheitelfurche typisch ganz fehlt, während allerdings die nächst verwandte, *Laemocoris* REUT., eine solche besitzt. Nur bei *Systellonotus championi* REUT. habe ich eine sehr feine Furche gefunden, bei *S. triguttatus* L., *putoni* REUT., *alpinus* FREY GESSN. und *unifasciatus* REUT. keine Spur davon. Ähnliches kommt auch in der Tat bei den *Capsaria*-Gattungen *Lygus* HAHN, REUT. und *Adelphocoris*

REUT. vor! Folglich: müssen also einige Arten dieser Gattungen in der Unterf. *Capsinae* gebracht werden?!

Dieses Beispiel erläutert, wie vollkommen barock und künstlich das von DISTANT gewählte Einteilungsprinzip ist. Es wird, wie gesagt, nicht nur Heterogenes zusammengeworfen, sondern es werden Gattungen von ihren nächsten Verwandten weit entfernt. Die von ihm selbst gewählten Beispiele, *Megacoelum* und *Calocoris*, sind in der Tat einander sehr nahe stehende, stammverwandte Gattungen, besonders wenn man das *Megacoelum* mit der aus dem *Calocoris* ausgebrochenen Gattung *Adelphocoris* REUT. vergleicht. Auch bei dieser Gattung ist schon die Längsfurche des Scheitels meist gut angedeutet, und einige Arten, z. B. *A. detritus* MEY., scheinen sogar dem *Megacoelum* ausserordentlich nahe zu kommen. Hier ist ohne jeden Zweifel eine natürliche Blutsverwandtschaft und keine »Konvergenz der Charaktere«, die nur eine oberflächliche Ähnlichkeit hervorgebracht hätte. DISTANT hat auch die Furche der *Adelphocoris*-Arten nicht beachtet und bringt fortwährend den *A. lineolatus* GOEZE als einen *Calocoris* in die Unterfamilie *Capsinae*. Wahrscheinlich hat er nur das Weibchen untersucht, das auch die Furche meist kaum ausgeprägt besitzt. Hätte er aber das Männchen vor sich gehabt, so hätte er wohl dieses Geschlecht ebenso wie die Gattung *Megacoelum*, in der anderen Unterfamilie untergebracht! Ganz sicher wäre solches ihm passiert, wenn er das ♂ und das ♀ von *Laemocoris reuteri* JAK. untersucht hätte, da jenes eine, obwohl schwache, Scheitelfurche, dieses aber nur eine sehr kurze Grube oder auch gar keine Spur davon besitzt, wozu kommt, dass die beiden Geschlechter auch im übrigen einander sehr unähnlich sind.

In der Tat ist etwas fast ähnliches in der Arbeit von DISTANT eingetroffen, indem er zwei Arten, die zweifelsohne derselben Gattung angehören, weit von einander entfernt, die eine in der Unterfamilie *Mirinae*, die andere in der Unterfamilie *Capsinae* unterbringt. Schon KIRKALDY hat ganz richtig (Journ. Bombay Nat. Hist. Soc. XVI, S. 58) bemerkt, dass *Capsus rama* KIRBY eine Art der Gattung *Hyalopeplus* STÅL ist. Für diese Art hat DISTANT inzwischen die neue Gattung *Callicratides* S. 417 geschaffen, während er eine zweite Art, den Typus der Gattung *Hyalopeplus* STÅL, *H. vitripennis* STÅL, erst S. 447 be-

schreibt, nachdem er bemerkt hat, dass die Gattung *Hyalopeplus* STÅL (eine *Capsaria*-Gattung!) »do not strictly appertain to any particular Division«, ebenso wie, dass sie »has a considerable superficial resemblance to *Callicratides*, but the character of the non-sulcated head sufficiently (!) distinguishes them«. Eine genaue Untersuchung zeigt jedoch, dass der ganze Bau des Kopfes, der Fühler, des Schnabels, des Pronotums, der Halbdecken, der Brust und der Beine vollständig identisch ist, nur mit solchen kleinen Abweichungen, die, wie Schwankungen in der Länge und Breite des Pronotums, von ausschliesslichem Speziescharakter sind. Da mehrere der gemeinsamen Merkmale ausserdem hervorragend eigentümlich sind, wie z. B. das zylindrische erste und das lange gleichdicke zweite Fühlerglied, das quergestreifte Pronotum mit den nach den Seiten gerückten Calli und den kleinspitzigen schwarzen Hinterecken, das gefurchte Schildchen, die glasartigen, nervenlosen, stark glänzenden Halbdecken, die verhältnissmässig kurzen Schienen, ferner auch der allgemeine Habitus und der Zeichnungsmodus, so muss es sehr sonderbar scheinen, dass der Verfasser dem Umstand, dass die dunkle Scheitellinie bei *H. rama* etwas vertieft, bei *H. vitripennis* aber nicht vertieft ist, einen solchen Wert beimesst, dass er die beiden Arten sogar in verschiedene Subfamilien(!) bringt, ohne eine wirkliche sehr nahe Blutsverwandtschaft zu ahnen. Kann er wirklich meinen, dass dieser einzige Unterschied von grösserer Bedeutung wäre, als die Übereinstimmung aller übrigen Charaktere!

Neulich habe ich eine *Phytocoris*-Art (*Ph. dolichopterus*) aus Südafrika beschrieben, die eine sehr ausgeprägte Scheitelfurche besitzt, in allen übrigen generischen Merkmale aber mit den früher bekannten *Phytocoris* übereinstimmt. Es wäre sehr interessant zu wissen, ob DISTANT auch diese Art als Typus einer neuen Gattung seiner Mirinen und die völlige Übereinstimmung mit der Gattung *Phytocoris* nur als aus den Konvergenz der Charaktere(!) herrührend betrachten würde!

Es würde mich gar zu weit führen, auch die übrigen Divisionen DISTANT's näher zu prüfen. Wer auch nur die schönen Figuren der Gattungstypen [1]) z. B. der Division *Miraria* vergleicht, wird bald finden,

[1]) Sehr zu bedauern ist, dass während noch die *Reduviiden*-Figuren auch

wie äusserst heterogene Elemente auch diese Division in der Tat umfasst. So z. B. ist es ganz unmöglich, dass die Gattung *Diognetus* DIST. eine Mirarie wäre. Die Gattung *Tancredus* DIST. ist eine echte *Capsaria*-Gattung, die mit *Charitocoris* REUT. nahe verwandt ist. Die Längsfurche des Scheitels ist bei dieser Gattung vollkommen imaginär, wenigstens bei den Exemplaren, die ich untersucht habe, dagegen ist das Pronotum ganz wie bei den *Capsaria* gebildet. Die Division *Cylaparia* (= die frühere *Valdasaria*) betreffend, habe ich mich schon oben mehrmals ausgesprochen. Mit Ausnahme der Gattungen *Pharyllus* DIST. und *Argenis* DIST. scheinen auch die übrigen indischen Gattungen in die grosse Gruppe der *Bryocoraria* zu hören. Der grosse Wert, den DISTANT auf der Scheitelfurche gelegt hat, hat sich indessen auch hier gerächt, indem er keinen Platz in dem Systeme für die derselben Gruppe angehörende Gattung *Disphinctus* STÅL gefunden hat. Er stellt diese Gattung an den Anfang der Subfam. *Capsinae*, ohne sie in eine Division bringen zu können, und bemerkt nur, dass sie hat »a considerable superficial resemblance to genera in the *Mirinae*« *(Helopeltis)*.

Es wäre also auch hier nur eine »Konvergenz der Charaktere« und keine Affinität, die diese Ähnlichkeit bewirkt hätte! Ganz mit demselben Recht könnte DISTANT die Gattungen *Volkelius* DIST. mit tiefgefurchtem Scheitel und *Odoniella* HAGL. (*reuteri* HAGL. mit kaum einen Spur von einer Furche, *rubra* REUT. ganz ohne solche) zu verschiedenen Subfamilien bringen. Wahrscheinlich hätte er aber doch, ehe er diese höchst merkwürdigen Gattungen von einander entfernte, angefangen, an der systematischen Validität der Scheitelfurche zu zweifeln.

Diese Furche des Scheitels ist übrigens von s o m a n c h e r l e i Form, dass schon dieser Umstand, scheint es mir, genügend wäre, ihre systematische Bedeutung verdächtig zu machen. Bald ist sie nur eine sehr schmale, oft kaum bemerkbare Rinne, bald wie bei *Diognetus* DIST.

Profile des Kopfes der Gattungen zeigen, wodurch die Bestimmung erleichtert wird, solche gar nicht mehr bei der Bearbeitung der *Capsidae* vorkommen. Und doch wäre dies auch g e r a d e h i e r sehr nötig, da ja der Bau des Kopfes, von der Seite gesehen, eine grosse Rolle in der Gattungsdistinktion spielt und der Verfasser dieser n i e erwähnt.

sehr kurz und kräftig, bald ist der Scheitel sogar »more correctly to be described as excavated«.

Für die oberflächliche Auffassung DISTANT's sehr charakteristisch ist es übrigens, dass er noch meine früheren Divisionen *Phytocoraria* und *Capsaria* getrennt behandelt, indem er die spätere »by the more profound cuneal fracture as well as by more apparent though superficial characters« unterscheidet. Solche ganz oberflächliche Charaktere, die übrigens sehr variabel sind (z. B. bei der Forma macroptera und der gewöhnlichen Form von *Charagochilus gyllenhali* FALL. oder *Camptobrochis punctulatus* FALL.), sind es, die für ihn systematische Bedeutung haben, während er für die wirklichen systematischen Charaktere, die ich oben in meiner Diskussion über meine Capsidendivisionen ausführlicher erörtert habe, keinen Sinn hat. Man wird auch nun in der »Fauna of the Brit. India« vergebens nach ihnen suchen; sie sind gar nicht erwähnt [1]). So z. B. sagt der Verfasser die *Teratodellaria* betreffend nur folgendes: »This division, as I understand and use it here, is primarily (!) distinguished by the longly produced horisontal head.« Und die *Plagiognatharia* werden nur in folgender Weise charakterisiert: »The narrow clypeus, distinctly carinately compressed, is the principal (!) structural charakter that distinguishes this division; the surface is also more or less shining.« Ein kielförmig zusammengedrückter Clypeus kommt ja bei ausserordentlich zahlreichen Gattungen der verschiedensten Divisionen vor. Ich bitte diesen Charakteristik mit der von mir in der Übersicht der Divisionen (siehe S. 15) gegebenen zu vergleichen. Eine solche Travestierung meiner Charakteristiken ist durchaus unzulässig.

Es ist keine angenehme Aufgabe gewesen, die Arbeiten eines fleissigen Kollegen einer so ungünstigen Kritik, wie die obige, unterwerfen zu müssen. Aus Interesse für die Sache und auch von einigen Kollegen aufgefordert, habe ich mich dennoch endlich dazu entschlossen. Durch die oben erwähnten Arbeiten ist die Klassifikation der Capsiden

---

[1]) Leider sind bisweilen auch die angegebenen Kennzeichen unrichtig. So z. B. hat die Membran der Gattung *Callicratides* DIST. und *Matenesius* DIST. (*Lasiomiris* REUT.) nicht eine, sondern zwei distinkte Zellen.

der Gefahr ausgesetzt gewesen, von dem richtigen Weg, den sie schon eingeschlagen hatte, wieder abgebracht zu werden, um in die Irrgänge des Dilettantismus zu geraten. Durch persönliche Rücksicht konnte ich mich darum nicht hindern lassen, sie vor einem solchen Schicksal möglichst zu bewahren.

DISTANT hat noch ein paar Capsidenabhandlungen in **Annals and Magaz. of Natural History** (7), XII, 1904 publiziert. In diesen Rhynchotal Notes, XX und XXI, hat er u. A. die von WALKER beschriebenen Arten revidiert und in moderne Gattungen zu bringen versucht. Eine solche Arbeit ist schon längst sehr erwünscht gewesen. Leider finde ich auf den ersten Seiten, dass er den australischen *Lopus australis* WALK. ohne Bedenken als einen *Pantilius* deutet, obwohl diese Art eine sehr distinkte eigene, nur oberflächlich und habituell dem *Pantilius* ähnliche Gattung bildet. Der Verfasser hebt keine der zahlreichen hervorragenden Strukturdifferenzen, die diese Art mit den *Pantilius*-Arten darbietet, hervor. Dies macht, dass man sich misstrauisch gegenüber der richtigen Deutung auch anderer Arten verhalten muss.

Ebenso wichtig, wie eine Revision der WALKER'schen Arten, wäre jedoch eine solche der zahlreichen von DISTANT selbst beschriebenen Gattungen, um endlich ihren richtigen systematischen Platz festzustellen. Nur nach den Beschreibungen dies zu machen, ist sehr oft vollständig unmöglich.

Ehe ich diese leider mehr, als ich gewünscht hätte, polemische Abhandlung schliesse, muss ich noch einige Worte bezüglich der Nomenklatur der Divisionen beifügen. Es freut mich, wenigstens in dieser Hinsicht den Ansichten DISTANT's beistimmen zu können.

»By some recent writers«, sagt DISTANT (Faun. of Brit. India, Rhynch. II, S. 413) »it is insisted that the name of a division must necessarely be founded on that of the earliest described genus which it contains, and this, if feasible, would doubtless constitute a good rule. But it is at once evident that such a procedure could result in no finality, and most obscure any reasonable classification by constant and useless changes. For instance, a writer forms a new division, and give it a name founded on the earliest described genus which it is then

known to contain. Another worker is subsequently able to includ another and older genus in the group, and therefore a change of divisional name is, on this argument, necessitated, to be again and again repeated as other and earlier described genera may be found to fall into the divisional group. KIRKALDY, in his contribution to the »Fauna Havaiiensis«, has shown by his almost universal change of nomenclature what this process may produce, and these remarks are intended as our vindication for not recognizing the same. A similar argument has been used to even alter the family name Capsidae to Miridae, because the genus *Miris* was earlier described than *Capsus*! In such a course what entomological name would stand? In Rhopalocera, Lycaenidae must become a deposed term, and in the Hymenoptera, as Col. Bingham informs me, the family name Pompilidae must disappear, as it is founded on *Pompilus* (1798) and contain a genus *Ceropales* (1796). These are only examples!«

Die oben angegebenen Gründe gegen die aufgestellte Forderung, dass die Divisionen stets nach der zuerst beschriebenen Gattung, die sie umfassen, benannt werden müssen, scheinen mir genügend richtig. Es kommt aber dazu noch ein anderer prinzipieller Grund, der ein solches Verfahren verbietet. Wenn dieses nämlich acceptiert wird, werden sehr leicht die Divisionen gerade nach der am meisten abweichenden Gattung benannt werden. Dies ist in der Tat eingetroffen, indem KIRKALDY (Fauna Havaiiensis, S. 132, 136 und 139) meine Divisionen *Cyllocoraria, Dicypharia* und *Laboparia* in *Heterotomaria, Campyloneuraria* und *Halticoraria* umgetauft hat. Die Gattung *Heterotoma* ist, wie bekannt, eine sehr exzentrische Gattung, die Gattungen *Campyloneura* FIEB. und *Halticus* HAHN, FIEB. weichen sogar von den übrigen so weit ab, dass es fraglich sein kann, ob sie in der Tat mit diesen in dieselbe Division gehören. Dass *Labops* BURM. etwa fremdartig erscheinen kann, ist nicht ganz zu leugnen, diese Gattung stellt jedoch nur eine extreme Entwicklung dar, zu welcher schon andere nahestehende, *Anapus* STÅL., *Dimorphocoris* REUT. u. a.) mehr oder weniger tendieren. Da der Name *Labops* dazu, nächst *Halticus*, der älteste der Gattungen dieser Division (*Laboparia*) war, habe ich ihn gewählt, um nach ihm die Division zu benennen. Mit anderen Worten, ich bin im allge-

meinen dem Prinzip gefolgt, die Divisionen nach einer charakteristischen und, wenn möglich, in solchem Falle auch nach einer der frühzeitigst bekannten Gattungen zu benennen. Dieses Prinzip scheint mir mehr wissenschaftlich zu sein, als das von KIRKALDY befolgte. Dieser Verfasser geht, von der Rücksicht auf das Charakteristische sich losmachend, sogar so weit, dass er die Division *Dicypharia* in *Campyloneuraria* ändert, nur weil die Gattung *Campyloneura* einige Seiten früher in derselben Arbeit FIEBER's beschrieben ist. Auch als ich einige der Gattungen FIEBER's zusammenzog habe ich für den Komplex den Namen angenommen, der nicht zufälligerweise erst in seiner Arbeit steht, sondern der Gattung angehörte, die den Komplex am besten charakterisiert. Sollten nun auch diese Namen nicht stabil sein?

Als ein Beispiel für die von DISTANT hervorgehoben Konsequenzen des von KIRKALDY angenommen Prinzipes mag die von diesem vorgenommene Änderung des Divisionennamens *Plagiognatharia* in *Chlamydataria* dienen. Als ich die Division benannte, wusste noch keiner, dass die Gattung *Agalliastes* FIEB. mit dem *Chlamydatus* CURT. identisch war; erst im Jahre 1886 (Rev. d'Ent. V, S. 122) habe ich die Nachricht davon veröffentlicht. Die Division *Clivinemaria* REUT. ist 1875 für eine nearktische Gattung gebildet worden. Nun aber finde ich, dass auch die schon 1858 von STÅL aufgestellte Gattung *Ambracius* derselben Division angehört. Werde ich wohl nun den Namen *Clivinemaria* in *Ambraciaria* ändern? Wie leicht könnten nicht auch unter den übrigen Divisionen ähnliche Überraschungen auftauchen, die eine Änderung ihrer Namen jedesmal hervorrufen würden. Wie aber ist es dann möglich, von der Stabilität der Nomenklatur zu sprechen? Meine Ansicht ist nunmehr dieselbe wie DISTANT's, dass der zuerst gegebene Divisionenname, nach welchen Prinzipien er auch gebildet sein mag, ein für allemal Priorität hat und darum bestehen bleiben muss. Nur in dem Falle, dass der Name der Gattung nach dem die Division benannt worden ist, geändert wird, ist es wohl nicht zu vermeiden, auch den Namen der Division demnach zu ändern; so z. B. *Valdasaria* in *Cylaparia*, *Teratodellaria* in *Fulviaria*.

FESTSCHRIFT FÜR PALMÉN. N:o 2.

HEMIPTEROLOGISCHE SPEKULATIONEN.

II.

DIE GESETZMÄSSIGKEIT IM ABÄNDERN DER ZEICHNUNG BEI HEMIPTEREN (BESONDERS CAPSIDEN) UND IHRE BEDEUTUNG FÜR DIE SYSTEMATIK.

VON

O. M. REUTER.

MIT EINER TAFEL.



HELSINGFORS 1905.

Die Gesetzmässigkeit im Abändern der Zeichnung bei Hemipteren (besonders Capsiden) und ihre Bedeutung für die Systematik.

Von

O. M. Reuter.

Schon im Jahre 1875 habe ich in meiner »Revisio critica Capsinarum« (S. 31—34) den Umstand hervorgehoben, dass auch die Farbe und besonders gewisse Zeichnungen dieser Tierchen eine nicht unwesentliche Rolle in der Systematik derselben spielen, indem auch sie zweifelsohne als Resultate gemeinsamer Herkunft aufzufassen sind.

Seitdem haben mehrere Verfasser eingehende Studien über die Bedeutung der Zeichnungen der Tiere für die Erkenntnis der verwandtschaftlichen Beziehungen der Arten publiziert. Ich erinnere in dieser Hinsicht besonders an die Arbeiten WEISMANN's, EIMER's und der Gräfin VON LINDEN; auch nenne ich FICKERT, TRIPS, ESCHERICH, JACOBSON, Graf ATEMS, CHR. SCHRÖDER, die verschiedene Tiergruppen hinsichtlich dieser Frage mehr oder weniger eingehend untersucht haben.

Angenommen, dass die Arten sich aus Varietäten gemeinsamer Stammformen allmählich entwickelt haben, wird natürlicherweise das Studium auch dieser Farbenvariabilität für die Systematik von grossem Interesse sein. Sehr beachtenwert sind darum die übereinstimmenden Ergebnisse aller Forscher auf diesem Gebiete, welche sämtlich festgestellt haben, dass das Variieren nicht regellos nach allen Seiten geschieht, sondern nach einer oder nach einigen ganz bestimmten Richtungen hier stattfindet. Beim Hervorbringen neuer Charaktere spielt die physische Natur einer jeden Art eine nicht minder wichtige Rolle, als die Naturzüchtung. »Gleichwie in der organischen Natur,« sagt

EIMER, aus »verschiedenen Mutterlaugen verschiedene Krystalle ausschiessen, wie sogar ein einfacher mechanischer Anstoss dimorphe Krystallbildung erzeugen kann, so krystallisiren im Laufe der Zeiten gewissermassen verschiedene organische Formen aus ursprünglich gleicher Masse aus«.

Was nun die durch diese Constitution bestimmten Variationsrichtungen betrifft, sind diese am leichtesten an der Zeichnung der Tiere zu verfolgen. Diesbezügliche Beobachtungen sind, was die Insekten betrifft, wie bekannt, besonders über die Lepidopteren, ferner aber auch über Dipteren, Orthopteren und Homopteren, wie auch über einige Coleopteren (*Zonabris, Coccinella*) angestellt worden.

Bei den Lepidopteren ist es konstatiert, dass bei den im System am tiefsten stehenden Formen die Zeichnung direkt aus der Grundfarbe hervorgeht, bei höheren Formen ist sie schon wesentlich von ihr verschieden. Dabei ist auch zu bemerken, dass ihre Entwickelung dieselbe ist in der Ontogenie und in der Phylogenie. Die helleren Töne erscheinen zuerst, dann folgen die dunkleren. In der Ontogenie ist die Aufeinandernfolge: hellgelb, dunkelgelb, orange, karminrot, schwarz, oder: hellgelb, rosa schwarz, oder: hellgelb, dunkelgelb, braun, braunschwarz. Bei anderen Insektenordnungen sind ähnliche Beobachtungen gemacht worden.

Der Ausfärbungsprozess findet sich bei Lepidopteren und Hymenopteren im Nymphenstadium, bei den allermeisten Coleopteren teils im Imaginalstadium, bald mehr im letzteren, meistens aber mehr im Imaginalstadium (VERHOEFF).

Bei Coleopteren und Hymenopteren beginnt die Belichtung gewöhnlich erst mit dem Ausschlüpfen aus der Nymphe. Ihre in dunkeln Kammern geborgenen Larven sind im ganzen pigmentlos.

Bei den sogenannten »Hemimetabola«, deren Larven ein gleiches oder doch ähnliches Leben führen wie die Imagines, besteht kein solcher Gegensatz zwischen Larven und Imagines. Hierher gehören besonders die Dermaptera, Orthoptera und Hemiptera, bei welchen gleich vom Ausschlüpfen aus dem Ei bis zur Nymphenhäutung eine ununterbrochene Belichtung stattfindet. Es ist darum beim Studium der Fär-

bungsverhältnisse dieser Gruppen notwendig, auch die Larven und Nymphen genau zu beobachten.

Da noch nichts die Farbenzeichnungen der Hemipteren betreffend publiziert worden ist, scheint es mir nicht überflüssig, hier einige Grundrisse meiner Studien über dieses Thema zu ziehen. Ich werde mich hauptsächlich mit der niedersten Familie der Heteropteren, mit derjenigen der Capsiden, beschäftigen, teils weil die Zeichnungsgesetze bei den in systematischer Hinsicht niedrigsten Gruppen im allgemeinen noch fast garnicht durch Atavismus und andere Umstände verdunkelt sind, teils weil die oft sehr variablen Arten obiger Familie für meinen Zweck sich ganz besonders eignen. Ich sagte oben »im allgemeinen«, weil sowohl bei den niedersten Gruppen es einzelne Formen giebt, die über das durchschnittliche Niveau hervorragen, wie auch die höchsten Gruppen Arten aufweisen, die früher als die Mehrzahl in ihrer Entwickelung stehen bleiben.

Die Frage nach dem Ursprung und dem Wesen der Pigmente der Heteropteren steht noch offen. Es ist aber wahrscheinlich, dass auch hier die verschiedenen Pigmente im genetischem Zusammenhang stehen, so dass die dunkleren Derivate von den lichteren sind und dass das ins Körperepitel gelangte Pigment, wie z. B. bei den Lepidopteren, so auch bei diesen Pflanzensaugern ursprünglich nur ein Umwandlungsprodukt der den Darminhalt bildenden Chlorophyllösung ist, welche vom Blut aufgenommen und im Körper verbreitet wird. Eine ähnliche Beziehung zwischen den verschiedenen Farbstoffen der Heuschrecken unter einander und zum Chlorophyll glaubt die Gräfin v. LINDEN entdeckt zu haben. Die Flügel dieser Insekten enthalten, wie bekannt, neben grünem Pigment einen braunen Farbstoff, der durch irgend welche Einflüsse aus dem grünen zu entstehen scheint; nicht nur das Flügelepithel, sondern auch das Darmepithel ist mit grünem und braunem Pigment erfüllt,

Die grüne Farbe dürfte, mit Rücksicht darauf, dass sie bei den Capsiden, besonders unter den niedersten Gattungen verschiedener systematischer Untergruppen, so allgemein verbreitet ist, die ursprüngliche des Capsidenstammes darstellen. Zahlreiche Larven bunter

oder beinahe ganz schwarzer Imagines sind grün und nur wenig gezeichnet. Meistens sind auch die Imagines, welche noch als solche diesen grünen Typus repräsentieren, sehr wenig gezeichnet. Braune, wie schwarze Zeichnungen kommen nur bisweilen *(Lygus)* vor und sind dann gewöhnlich wenig ausgedehnt. Sehr selten verbreiten sie sich *(Orthotylus virens* FALL. ♂, *Teratocoris viridis* D. et DS. ♂) und können zumal bei einigen extremen Varietäten die grüne Grundfarbe ganz verdrängen *(Teratocoris antennatus* BOH. ♂).

Die Gattung *Stenodema* LAP. *(Miris* auct.) bietet uns ein sehr instruktives Beispiel vom Übergang der grünen Farbe in gelbliche und dunklere Töne. Beinahe jede Art dieser Gattung tritt in je einer grünen, strohgelben und braungelben Varietät auf, indem der ursprüngliche grüne Farbstoff bei einigen Individuen sich in einen gelblichen oder bräunlichen umwandelt. Selten kommen auch ganz braunschwarze Varietäten vor *(virens* var. *nigrofusca* FOKK., *laevigatum* var. *melas* REUT.). Zu bemerken ist aber, dass die Larven auch dieser Varietäten, wenigstens solang sie jung sind, grünlich sind. Die Ursachen der Farbenumwandlung sind uns bisher verborgen. Es sei mir aber erlaubt, auf die eigentümliche rotgelbe Varietät *fulous* FIEB. von *St. virens* hinzuweisen, welche, während die übrigen auf Graminéen leben, merkwürdigerweise fast nur auf Coniferen gefunden worden ist und dieselbe Farbe sowohl als Imago, wie auch als Nymphe trägt, die so viele Coniferen-Hemipteren auszeichnet. Möglicherweise ist also auch die chemische Beschaffenheit der Nahrung ein Faktor, der bei der Farbenwandlung wirksam ist, oder aber ist die veränderte Farbe eine Erscheinung von der Art, wie sie POULTON bei der Färbung der Falterpuppen konstatiert hat?

In diesem Zusammenhang mag ferner auch der Umstand erwähnt werden, dass die grünen Arten mehrerer typisch einfarbig grüner Pentatomidengattungen *(Palomena, Chlorochroa, Brachynema, Cellobius, Nezara)* in ebenso einfarbig rostroten Varietäten erscheinen, die nicht durch rostfarbig g e z e i c h n e t e vermittelt sind. Es ist also wahrscheinlich, dass die ursprünglich grüne Grundfarbe sich unter gewissen Umständen in gelblich, braungelb, rostrot und sogar braunschwarz umwandelt. (Siehe S. 22).

Ebenso wie wir in den oben angegebenen Fällen eine Art mit ihren Varietäten sehen, deren verschiedene Grundfarben als direkte Derivate einer ursprünglichen Grundfarbe zu erklären sind, finden wir auch Gattungen, deren Arten verschiedene kostante Grundfarben zeigen, die wahrscheinlich aber als solche Derivate einer ursprünglichen Stammfarbe sind. Solche sind z. B. *Plagiognathus* und *Psallus*. Von jener Gattung kennen wir grüne, weissliche, rostgelbe, rotgelbe, olivbraune bis schwarze Arten. Zu bemerken ist, dass die Larven und Nymphen aller dieser so verschiedenfarbigen Arten grün sind. Von der Gattung *Psallus* haben wir gelbe, orangefarbige, rote, gelb- und rotbraune, karminrote und endlich auch schwarze Arten, die beiden letzteren sind jedoch, wie auch die schwarzen Arten der Gattung *Plagiognathus*, durch rot oder schwärzlich gezeichnete Arten vermittelt. Von der Gattung *Lygus* können wir ebenso zwei Serien aufstellen, die eine von grünen Arten, die andere von graugelben, rostgelben, lehmgelben oder bräunlichen und nun oft dunkler gezeichneten Arten, deren Larven und Nymphen jedoch grün *(rufescens, cervinus)* oder zum grossen Teil grünlich *(kalmi)* sind. Auch hier ist nie der lehmgelbe oder rostfarbige Ton von ähnlicher Zeichnungen auf grünlicher Grundfarbe vermittelt, auch hier, wie bei den *Stenodema*-Varietäten, scheint die ganze grüne Grundfarbe direkt, d. h. ohne von Zeichnungen vermittelt zu werden, in die gelbliche oder rostrote sich umgewandelt zu haben. Sobald aber dieses Pigment eintritt, treten auch gewöhnlich dunkle, bräunliche oder schwärzliche, pechbraune oder rein schwarze Zeichnungen häufig auf, die nach bestimmten Gesetzen sich verbreiten, so dass mitunter dunkelbraune oder sogar ganz schwärzliche Varietäten entstehen. Bei anderen verwandten Gattungen wird diese schwarze Farbe sogar die für die Art charakteristische, die hellen Varietäten oder die Übergangsformen sind bisweilen sehr selten geworden oder existieren in gewissen Fällen gar nicht mehr. Eigentümlich ist es, dass in gewissen Gegenden nur oder hauptsächlich rein schwarze Varietäten auftreten, während sich in anderen auch die hellen neben diesen oder auch allein vorfinden. So z. B. ist der nördliche *Psallus aethiops* ZETT. in Südfinnland stets ganz schwarz; in der Peterburger Gegend sind nur sehr wenige helle Exemplare gefunden worden. In Lappland und Sibirien da-

gegen, wo diese Art sehr gemein ist, und wo sie wahrscheinlich ihre echte Heimat hat, tritt sie auch nicht selten in ihrer ursprünglichen, für die Gattung *Psallus* mehr typischen lichten gelblichen Grundform, wie auch in allen Übergangsvarietäten auf. In Südeuropa findet man dagegen den mediterranen *Ps. ancorifer* FIEB. nur in schwarzen Stücken, während aus Algier helle Farben-Varietäten bekannt sind, die mit denen des *Ps. aethiops* ganz analog sind. Überhaupt scheint e i n e A r t i n d e r G e g e n d a m m e i s t e n v a r i a b e l z u s e i n, d i e i h r u r s p r ü n g l i c h e s V e r b r e i t u n g s z e n t r u m d a r s t e l l t o d e r d i e s e l b e n V e r h ä l t n i s s e w i e d i e s e s d a r b i e t e t; ein Beispiel davon ist u. a. auch der in Algier so häufige und so buntfarbige *Calocoris hispanicus* GMEL., der dagegen z. B. in Südfrankreich und auch an mehreren anderen mediterranen Lokalitäten nur in einer oder ein paar Zeichnungsvarietäten auftritt.

Die Zeichnungen der Capsiden sind rötlich, bräunlich oder schwärzlich und heben sich gewöhnlich von einem hellgelben, roten bis rotbraun gefärbten Grunde ab. Auch bei diesen Tieren bemerkt man, dass nur ganz b e s t i m m t e R e g i o n e n des Körpers für das Auftreten von Zeichnung geeignet sind. Das dunkle Pigment scheint auch bei diesen Insekten ursprünglich in Längsstreifen angeordnet gewesen zu sein, obwohl diese oft mannigfach reduziert und umgewandelt sind. Gut erhalten treten diese Längsstreifen besonders bei den früheren Entwickelungstadien der meisten M i r a r i e n auf. Seltener *(Phylocoris)* tritt sie in Form einer über die obere Fläche verteilten Sprenkelung auf, die aber auch oft Tendenz zeigt, zu Streifen zu verschmelzen, während dagegen die Streifung noch bei diesen Arten ventral streng durchgeführt ist.

Phylogenetisch kann man leicht genug der Verbreitungsweise des dunklen Pigmentes folgen. Es fängt auf dem Kopfe erst an der Spitze des Clypeus an und verbreitet sich allmählich über den ganzen Clypeus wie auch über die Kehle und die Wangen; später wird auch die Stirn verdunkelt, entweder so, dass ein dunkler Mittelstreifen sich seitlich verbreitet, gewöhnlich die Augenränder mehr oder weniger hell lassend, oder so, dass dunkle Querstreifen auf beiden Seiten eines hellen Mittelstreifens sich bilden und allmählich verschmelzen.

Auf dem Pronotum zeigen gewöhnlich die glatten, etwas erhabenen sogenannten Buckel (*calli*) nahe an dem Vorderrande die erste Tendenz zur Verdunkelung. Von jenen aus breitet sich diese nicht selten strahlenförmig nach hinten. In anderen Fällen treten Längsstreifen auf, die sich verbreitern und besonders nach hinten zusammenfliessen können. Ihre Zahl kann verschieden sein. Bald, aber stets für verschiedene systematische Gruppen charakteristisch, sind der Mittelstreifen und die Seitenstreifen wie auch die Seiten ganz oder teilweis schwarz, bald finden sich dagegen an beiden Seiten der hellen Mittellinie ein oder zwei dunkle Streifen, die oft zu Längsflecken verbreitert sind, in welchem Falle die Seiten gewöhnlich hell bleiben. Diese verschiedenen Verdunkelungsrichtungen sind von den ähnlichen Richtungen der Verdunkelung des Kopfes abhängig. Nicht selten kommt ein dunkles Querband dicht vor dem Basalrand vor.

Die Verdunkelung des Schildchens fängt gewöhnlich von der Basis aus an. Sehr häufig ist es auch, dass, obgleich die Verdunkelung einer Art sehr weit geschritten ist, doch die Spitze des Schildchens, bisweilen das ganze Schildchen hell verbleibt. Nur sehr selten ist die Spitze eines helles Schildchens dunkel.

Was die Flügeldecken betrifft, verhalten sich hier die verschiedenen Teile derselben verschieden. Der Scutellarsaum und die Commissur zeigen gewöhnlich die erste Tendenz zur Verdunkelung; auch bei grünen Arten sind sie nicht selten bräunlich oder schwärzlich. Bisweilen ist nur die äusserste Clavusspitze schwarz. In anderen Fällen tritt ein die Längsrippe begrenzender dunkler Streifen auf. Da der Melanismus weiter schreitet, ist der Clavus gewöhnlich derjenige Teil der Decken, welcher zuerst ganz schwarz wird (*Poeciloscytus* etc.). Auch in der Familie der Acanthiiden (Saldiden) ist der Clavus schwarz, während noch das Corium grösstenteils weisslich bleibt.

Die Verdunkelung des Coriums zeigt sich sehr oft erst in Form eines Längstreifens, der nahe dem hinteren Rande anfängt und sich nach der Basis verschmälernd zwischen den beiden Längsnerven nach vorne mehr oder weniger verbreitert; selten ist dieser Längsstreifen zu einem runden Punkt reduziert. Gleichzeitig verdunkelt sich oft auch die äussere Ecke des Coriums. Die Verdunkelung nimmt zu und diese dunklen

Stellen verschmelzen, eine mehr oder weniger breite Querbinde bildend, die einen basalen hellen Fleck nach hinten begrenzt — in diesem Falle ist oft auch der äusserste Grundwinkel des Coriums verdunkelt — oder auch verbreitet sich die Verdunkelung bis an die Basis, nur die Seitenränder des Coriums hell lassend, somit eine helle Längsstreifung verursachend, die gewöhnlich mit einer ähnlichen des Pronotums zusammenhängt. Bisweilen können der Längsstreifen mehrere sein, und sie folgen dann der Richtung der Längsadern, die sich oft am längsten hell erhalten und, wie bei den Faltern, am wenigsten zur Verdunkelung sich zu eignen scheinen. In allen oben angegebenen Fällen kann die Verdunkelung unter Umständen zum vollständigen Melanismus des Coriums leiten. Die Verdunkelung des Cuneus fängt gewöhnlich am Innenwinkel und an der Spitze an. Sehr oft verbleibt auch bei vollständigem Melanismus der anderen Körperteile dennoch die Mitte des Cuneus hell. Die Membran wird erst am Ende gewöhnlich bogenförmig verdunkelt, und gleichzeitig werden auch die Spitzen der Zellen dunkel; auch da wo sie ganz schwärzlich ist, verbleiben doch oft die Adern hell, wie auch ein kleines Fleckchen der äusseren Grundecken an der Spitze des Cuneus.

Die Verdunkelung der Brust fängt stets an dem Mesosternum an und breitet sich hiervon nach hinten und über die Seiten, wie endlich auch nach vorn aus. Am längsten bleiben die Felder rings um die Stinkdrüsenmündungen hell, sehr oft sind sie sogar weisslich, während der ganze Körper schwarz ist. Der Bauch wird sehr oft durch Längsstreifung verdunkelt (an den Seiten und später auch in der Mitte je ein Streif, die oft mehr oder weniger zusammenfliessen).

Auch die Fühler und die Extremitäten betreffend, findet eine Gesetzmässigkeit in der Abänderung der Zeichnung statt. So z. B. fängt die Verdunkelung des zweiten Fühlergliedes an der Spitze an, während gleichzeitig oft auch der Grund, obwohl schmäler, sich etwas verdunkelt. Von diesen beiden Polen schreitet die Verdunkelung weiter bis zum vollen Melanismus. Die Tarsen verdunkeln sich zuerst an der Spitze, die Schienen ebenso; sowohl jene, wie diese auch nicht selten gleichzeitig am Grunde. Später können mehr oder weniger grosse dunkle Punkte am Grunde der Schienendornen hervortreten, die für ge-

wisse Gruppen (*Plagiognatharia*) sehr charakteristisch sind, während sie bei anderen (z. B. *Cyllecoraria*) immer, auch bei vollständigem Melanismus des Körpers, fehlen. Endlich werden auch die Schienendornen schwarz. Die Verdunkelung der Schenkel wird durch Längsstreifung oder Sprenkelung bewirkt, die gewöhnlich an der Endhälfte stärker entwickelt ist, gegen den Grund aber verschwindet (*Capsaria*); es kommen jedoch auch dunkle Schenkel mit hellen Spitzen nicht selten (*Cyllocoraria*, *Plagiognatharia* etc.) vor.

Zu näherer Veranschaulichung obiger Verhältnisse sei es mir erlaubt, hier einige variable Capsidenarten nebst ihren Varietätenserien zu demonstrieren.

Von *Calocoris hispanicus* GMEL., Fig. 1, haben wir die ganz lichte var. *pallida* REUT. (*a*), die nur den für die Art charakteristischen schwarzen Kopf, wie auch schwärzliche Membran hat. Bei den ebenfalls einfarbigen Varietäten *nankinea* DUF., *nemoralis* FABR. und *coccinea* DUF. ist die Grundfarbe etwas lebhafter, graugelb, orangegelb oder rot, die Basis des Schildchens oft schwärzlich. So treten allmählich, von hinten angefangen, schwarze streifenförmige Flecken auf (Varr. *bimaculata* REUT. und *bisignata* REUT. (*b*), *quadrimaculata* REUT. (*c*), *hexastigma* REUT. und *sexpunctata* FABR. (*d*)), von welchen zuerst die vier vorderen zusammenfliessen, die Varr. *confluens* REUT. und *connectens* REUT. (*e*) bildend. Bei der Var. *vittata* REUT. (*f*) ist der Corium-Makel nach vorne bandförmig verlängert und mit dem Clavus-Makel oft vereinigt, bei der Var. *nigridorsum* COSTA (*g*) sind ferner alle diese Makeln so erweitert, dass auch die Innenecke des Coriums verdunkelt ist und nur die Seitenränder des Pronotums und der Halbdecken bleich bleiben, bis endlich bei der Var. *aterrima* GARB. (*h*) der vollständige Melanismus eingetreten ist. Diese ist die normale Entwickelungsrichtung im Zeichnungsabändern bei dieser Art. Aber bei anderen seltener vorkommenden Individuen schmelzen die schwarzen Makeln des Pronotums in der Mitte nicht zusammen, das Schildchen und der Cuneus verbleiben mehr oder weniger in dem ursprünglichen hellen Zustande, und wir haben so die Varr. *rubromarginata* LUC. und *nigrovittata* COSTA (*i*). Noch

ganz verschiedene Richtungen, durch einen Entwickelungsstillstand des Pigments des Pronotums oder des Cuneus bedingt, treten uns in den Varr. *limbata* REUT. *(k)*, *thoracica* PUT. *(l)* und *cuneata* PUT. *(m)* entgegen.

Von *Camptrobrochis punctulata* FALL., Fig. 2, können wir zwei parallel laufende Entwickelungsserien beobachten, die eine (eurasiatische, *a—d*), bei welcher der Kopf sich allmählich schwarz färbt und der fortschreitende Melanismus in die Var. *poppiusi* REUT. *(d)* aus Jakutsk und der Mandschurei ausmündet, die andere (mediterrane, var. *pallens* REUT., *serenus* D. et SC. etc., *α—δ*), deren Kopf eine Epistase, einen Entwickelungsstillstand des Pigments aufweist, welche aber übrigens durch ganz ähnliche Übergänge wie jene in der Var. *beckeri* REUT. *(δ)* aus Syrien endet.

Wie aus diesen Beispielen, die leicht vervielfältigt werden können, hervorgeht, können wir stufenweise die extreme melanistische Form *(forma concolor* ESCHERICH's) durch eine *f. maculata, striata* und *balteata* ESCHERICH's aus einer ursprünglichen *f. livida* ableiten.

Es wird also auch bei den Heteropteren als erste Regel festgestellt, dass die *forma livida* die ursprüngliche ist, aus welcher durch Pigmentumwandlung und Zeichnungsverbreiterung die übrigen sich entwickelt haben.

Ferner kann auch bei diesen Insekten festgestellt werden, dass die Zeichnungen erst an gewissen dazu geeigneten Stellen auftreten und gesetzmässig nur nach wenigen bestimmten Richtungen fortschreiten. Auch hier scheint die Längsstreifung vorherrschend und von grosser Bedeutung zu sein, diese Zeichnungsform, die sich bei den verschiedensten Tierklassen als die Grundform der Zeichnungen erwiesen hat. Diese Streifung kommt entweder ununterbrochen *(Miraria)* oder in Flecken aufgelöst schon bei mehreren Larven vor und entwickelt sich dann weiter bei den Imagines.

Überhaupt kann es wohl als feststehend betrachtet werden, dass die Zeichnung im allgemeinen auch bei den Capsiden (wie bei den Nabiden, Acanthiiden und anderen Heteropterenfamilien) aus der Längsstreifung hervorgeht und allmählich

durch queres Zusammenfliessen der Längszeichnungen zur Einfarbigkeit und zum Melanismus führt.

Vielleicht verdient es hier bemerkt zu werden, dass die sogenannten Längszeichnungen der Lepidopteren-, Neuropteren- und Orthopteren-Flügel mit denjenigen der Heteropteren-Flügeldecken garnicht homolog sind; es sind, mit anderen Worten, nicht dieselben Elemente der Flügel, die die Zeichnungen hervorbringen. Die »Längsstreifen» der Flügel der Lepidopteren und Neuropteren, die sich als ursprünglich von den Queradern der Flügel abhängig erwiesen haben, sind hinsichtlich der Längsachse der Flügel eigentlich Querstreifen, obwohl sie hinsichtlich der Längsachse des gesammten Körpers Längsstreifen werden, indem diese aërophilen Insekten die Flügel meist im rechten Winkel gegen die Körperachse tragen. Auch die Orthopteren, wie die Cicaden, die eine ähnliche Streifung aufweisen, dokumentieren sich hierdurch als Lufttiere. Die Heteropteren aber, die, ähnlich wie die Coleopteren, geophile Tiere sind, tragen meist ihre Flügeldecken (die allein gefärbt sind) in der Richtung der Körperachse. Da dessenungeachtet diese Flügeldecken — mögen wir uns hier auch der *Zonabris*-Zeichnungen unter den Coleopteren erinnern — eine Längsstreifung aufweisen, ist sie, wie gesagt, von den Längsstreifungen der Flügel der oben genannten Ordnungen genetisch verschieden. Auch finden sich hier keine Queradern, nach deren Verlauf die Pigmentierung sich gruppieren könnte. Dagegen sind die Zwischenräume zwischen den Längsadern dazu geeignet. Interessant ist es aber, dass das EIMER'sche Gesetz der Längsstreifung der Tierzeichnungen sich auch hier manifestiert, obwohl es auf anderen Wegen zur Geltung kommt. Die Luftinsekten müssen eine Querstreifung der Flügel ausbilden, um eine Längsstreifung parallel der Körperachse durchzuführen, die Flügeldecken der Erdinsekten dagegen erzielen dasselbe Resultat durch Streifung in der Richtung des Körpers.

Die Farbenumbildung bei den verschiedensten Tierarten scheint, wie bekannt, gewöhnlich in postero-anteriorer und dorso-ventraler Richtung fortzuschreiten. Was die Flügelzeichnung der Capsiden betrifft, kann man auch eine solche postero-anteriore Richtung deutlich wahr-

nehmen. Es ist nämlich erst der hinterste Teil, die Membran, der sich verdunkelt und sogar bei grünlichen Arten oft schwärzlich ist. Das schwarze Pigment fängt auch in den verschiedenen Teilen der Decken an, sich erst von hinten her zu entwickeln, so am Spitzrande der Membran, an den hinteren Winkeln der Membranzellen, in der Spitze des Cuneus und am Hinterrand des Coriums. Auch der Umstand, dass die Spitze des zweiten Fühlergliedes, der Tibien und Tarsen sehr oft schwärzlich sind, weist auf dasselbe Gesetz hin, welches hier vielleicht richtiger das Gesetz von den distal-proximalen Verbreitung genannt werden könnte, indem darin auch die Ausfärbungsrichtungen des Kopfes und des Pronotums, deren Verdunkelung mit dem Clypeus, respektive mit den Buckeln anfängt, mit untergebracht werden können.

Übrigens tritt auch bei den Heteropteren sehr oft, wie wir es oben nachgewiesen haben, eine Heterepistase auf, das heisst eine verschiedenstufige Entwickelung der verschiedenen Körperteile. So sind es gewöhnlich das Pronotum und das Mesosternum, die sich zuerst verdunkeln und oft ganz schwarz werden, während andere Körperteile, besonders die Decken, noch hell oder bunt sind. Gewöhnlich tritt am spätesten die Verdunkelung des Schildchens ein, besonders bei gewissen Capsidengruppen, bei denen dieses auch wie die übrige obere Körperfläche sparsamer punktiert oder ganz glatt ist *(Deraeocoris, Camptrobrochis,* einige *Lygus*-Arten, *Calocoris ochromelas).* Eine hellfarbige Capside mit dunklem Schildchen ist nach obigen Gesetzen undenkbar; auch kommt eine solche in der Natur, so viel ich weiss, nicht vor. Auch ist nicht selten der ganz glatte Kopf besonders bei übrigens stark punktierten Arten (Capsarien) noch gelblich oder rot, während andere Köperteile schon ganz schwarz sind *(Deraeocoris schach* F. var. *novaki* HORV., *Camptozygum pinastri* FALL., *Strongylocoris leucocephalus* L., *Halticus saltator* ROSSI, *H. luteicollis* var. *propinquus* H. SCH.). Nur sehr selten ist bei oben genannten Arten auch der Kopf schwarz *(D. schach* var. *nigrita* REUT., *Str. leucocephalus* var. *sibirica* REUT.). Bei anderen Gruppen dagegen (z. B. bei den Plagiognatharien) ist es gerade der Kopf, der sich sehr früh verdunkelt *(Phylus, Plagiognathus, Psallus* etc). Von den verschiedenen Abschnitten der Decken ist es der Clavus, bei welchem die

Entwickelung des dunklen Pigments gewöhnlich voraneilt. Dasselbe findet auch, wie oben gesagt, bei den Acanthien (Salden) statt (*A. pallipes* F., *A. pilosella* THOMS. und zahlreiche Verwandte).

Zahlreiche Fälle bestätigen auch unter den Capsiden sehr schön das Gesetz der männlichen Präponderanz. So sind gewöhnlich die dunklesten Varietäten einer variablen Art Männchen. Auch wenn die beiden Geschlechter verschiedenfarbig sind, ist der Melanismus viel weiter bei den Männchen, als bei den Weibchen fortgeschritten (*Teratocoris antennatus* BOH. und *T. viridis* D. et SC., *Bryocoris*, *Phytocoris dimidiatus* KIRSCHB., *Calocoris fulvomaculatus* DE GEER und Verwandte, *Stenotus*, *Allodapus*, *Cyllecoris*, *Orthotylus boreellus* ZETT., *O. virens* FALL., *O. discolor* J. SAHLB., *Conostethus*, *Brachyarthrum*, *Plesiodema*, *Psallus betuleti* FALL., *Ps. ambiguus* FALL., *Ps. variabilis* FALL., *Criocoris 4-maculatus* FALL., *Neocoris bohemanni* FALL., *Plagiognathus albipennis* FALL., *Sthenarus roseri* H. SCH. etc.). Diese Präponderanz umfasst sowohl den Körper, als auch die Fühler und Beine; so z. B. sind die männlichen Fühler der Gattung *Criocoris* schwarz, während die des Weibchens ganz oder zum grossen Teil gelb sind. Ähnliche Verhältnisse finden sich bei einigen *Psallus*-Arten (*Ps. ambiguus* FALL.). Äusserst selten sind die Weibchen dunkler als die Männchen (*Mecomma ambulans* FALL., *Byrsoptera*). Dagegen zeigen sie gewöhnlich eine ausgeprägte Epistase, einen Entwickelungsstillstand auf einer früheren Stufe der Umbildung, welcher die ursprünglichere Zeichnung erhalten hat: auch sind die hellsten Varietäten variabler Arten gewöhnlich nur Weibchen.

Ganz dieselben Farbengesetze, die bei Bildung der Varietäten einer Art herrschen, lassen sich auch mit Hinsicht auf die Bildung der Arten einer oder verwandter Gattungen nachweisen. Eine Andeutung diese Artenbildung betreffend geben schon die oben angegebenen verschiedenen Entwickelungsrichtungen der Varietäten, die noch weiter getrieben und konstant geworden in Artenbildung resultieren können.

In dieser Hinsicht lehrreich sind z. B. die *Deraeocoris*-Arten. *D. cordiger* HAHN var. *apicalis* SIGN., Fig. 3 *a*, zeigt noch Zeichnungen, die für

Arten der verwandten Gattung *Camptobrochis*, Fig. 2, charakteristisch sind. So finden wir die Grundfarbe, mit Ausnahme derjenigen des stets schwarzen Kopfes, gelblich oder gelbrot, das Pronotum hat die Buckeln und zwei Streifen hinter diesen, die Halbdecken, den Clavus, mit Ausnahme der breiten Commissur, das Corium nach innen und die Cuneusspitze schwarz. Bei der Var. *lateralis* REUT., Fig. 3 *b*, ist das Pronotum schon nur mit Ausnahme der Seiten schwarz und bei Var. *cordiger* HAHN, Fig. 3 *c*, hat sich der Melanismus über das ganze Pronotum verbreitet, die Halbdecken sind nur an den Seiten des Coriums und der Cuneus ist, mit Ausnahme der Innenecke und ihrer Spitze gelb. Diese Zeichnung hat sich als die für diese Art charakteristische manifestiert. Die Varietäten *apicalis* und *lateralis* sind was MULSANT und REY »Varietés par défaut« nennen, was ich aber als »Stammform«-Varietetäten, so zu sagen atavistische Varietäten auffasse. Sie weisen noch auf einen mit den Arten der Gattung *Camptobrochis* gemeinsamen Ursprung zurück. Von dem *D. cordiger* HAHN kommt aber auch, obwohl äusserst selten (nur ein Stück bisher bekannt), eine Varietät vor, die in den Charaktertypus dieser Art hinüberspielt, eine »Variété par excés«, wie sie MULSANT und REY genannt hätten: die Var. *fallaciosus* REUT., Fig. 3 *d*. Bei dieser ist nicht nur der Kopf und das Pronotum ganz schwarz, sondern auch die Halbdecken, bei denen nicht mehr als ein nur die Mitte erreichender Randstreif und die äussere Spitzecke des Coriums, wie die Mitte des Cuneus gelbrot sind. Diese Varietät, die in allen Strukturverhältnissen mit dem Typus übereinstimmt, stellt einen Melanismus dar, der noch weiter als z. B. bei typischen Exemplaren vom *D. schach* F. fortgeschritten ist.

Von derselben Gattung mögen wir noch folgende Serien von Varietäten verschiedener Arten betrachten, die uns ein Fingerzeig inbezug auf die oben gegebenen Zeichnungsumwandlungsgesetze für die Artenbildung geben.

Wir gehen von dem beinahe ganz roten, nur schwarzköpfigen *D. punctum* RAMB. var. *corruscus* GARB. aus und leiten uns so durch die Varr. *punctum*, *mimus* REUT. und *pseudoschach* REUT. bis zu der extremen Var. *nigerrima* PUT. (Fig. 4 *a*, *b*, *c*, *d*, *e*). Die für die Art typische Zeichnung ist durch die Var. *punctum* repräsentiert (*b*). Bei dem

verwandten *D. rutilus* H. SCH., Fig. 5, haben wir eine sehr ähnliche Entwicklungsserie, mit der typischen Var. (*a*) anfangend und durch die Übergangsvarietäten *fasciata* REUT. und *bellicosa* HORV. (=*quadrimaculata* JAK.) mit der Var. *nigra* FERR. endend, welche so ähnlich der Var. *nigerrima* der vorhergehenden Art ist, dass sie nur durch gewisse Strukturverhältnisse von jener abweicht (Fig. 5, *a*, *b*, *c*, *d*). Von dem hellköpfigen und langhaarigen *D. schach* FABR., Fig. 6, können wir ebenso eine ähnliche Reihe von Varietäten aufstellen, von der Var. *rutiloides* REUT. (*a*), die der Var. *fasciata* von *rutilus* (*b*) entspricht, durch die typische Var. *schach* (*b*) und die Var. *cunealis* REUT. bis zu den schwarzen Varietäten *novaki* HORV. und *nigrita* REUT., bei welcher letzteren, bisher nur in einem Stücke bekannten Varietät auch der Kopf, wie bei den übrigen Arten, schwarz geworden ist (Fig. 6, *a*, *b*, *c*, *d*, *e*). Wenn wir aber diese drei Arten betrachten, finden wir, dass die typische Form vom *D. rutilus* (*a*) der Entwicklungsstufe *b* des *D. punctum* und dass die typische Form des *D. schach* (*b*) der Entwicklungsstufe *d* von *punctum* und *c* von *rutilus* entspricht. Endlich repräsentiert der ganz schwarze oder mit nur rotem Schildchen auftretende *D. scutellaris* FABR., Fig. 8, das letzte Stadium aller dieser und anderer nahe verwandter Arten, bei welchen auch eine ähnliche Variabilität stattfindet (z. B. das der grossen *D. trifasciatus* L. und *D. olivaceus* FABR.). Übrigens ist auch der *D. scutellaris* durch eine sehr nahe stehende afrikanische Art, *D. pallidipennis* REUT., Fig. 7, vorbereitet, die teils ganz wie *scutellaris* gefärbt ist, teils ein bleiches nur mit einem schwärzlichen Corium-Streif gezeichnetes Corium trägt.

Nicht weniger lehrreich als die Gattung *Deraeocoris*, ist auch die Gattung *Poeciloscytus*. Wir können hier von dem *P. asperulae* (FIEB.) REUT., von FIEBER nur als Varietät von *P. unifasciatus* WOLFF aufgefasst, ausgehen. Die hellen Varietäten dieser Art, Fig. 9, zeigen noch Zeichnungen, die für dunklere Stücke von den hellgefärbten *P. vulneratus* WOLFF charakteristisch sind. Allmählich geht diese Zeichnung in die in Fig. 10 *a* abgebildete über. Diese ist aber die normale Zeichnung des *P. unifasciatus* WOLFF, nur bleibt der Cuneus, der übrigen Verdunklung ungeachtet, lebhaft blutrot: ein spezifischer Farbencharakter des *P. asperulae*.

Bei *P. unifasciatus* tritt von aussen her eine Verdunklung auch des Cuneus ein, die aber typisch noch nicht den Innenrand erreicht. Das Pronotum zeigt noch den Hinterrand wenigstens des Weibchens gelb, das Corium zeigt hinten zwei, oft genug zusammenfliessende Längsstreifen, der Saum gegen den Clavus ist aber bei den auf *Galium verum* lebenden Stücken stets breit gelb; auch der Aussenrand ist schmal gelblich, Fig. 10 *a*. Bei den auf *Galium boreale* lebenden *Poeciloscytus*-Individuen ist wenigstens in Südfinnland, wie auch nach B. POPPIUS in Sibirien, der Melanismus schon weiter fortgeschritten: der Cuneus ist, wie Fig. 10 *b* zeigt, dunkler, das Corium trägt hinten eine schwarze Querbinde, die von dem Aussenrand bis an die Clavussaum reicht, so dass die Form entsteht, die HAHN *lateralis* genannt hat, bei welcher nur die Basis des Coriums bis zur Mitte gelb ist. Schon diese Form, die konstant auch k l e i n e r ist, macht den Eindruck einer selbständigen A r t. Die Zeichnung dieser Form ist nun auch die für die verwandte Art *P. brevicornis* REUT. charakteristische, nur ist bei dieser der Cuneus mit Ausnahme der Basal-lunula ganz schwarz, was den spezifischen Farbencharakter der genannten Art ausmacht. Im südlichen Finnland kommt ferner eine noch dunklere Form (Fig. 10 *c*) vor, die wohl auch der *unifasciatus*-Serie angehört, die aber nur auf *Galium palustre* an feuchten Stellen, hier aber bisweilen massenhaft auftritt. Hier ist das Pronotum ganz schwarz, auch die Fühler sind ganz dunkel, der Cuneus ist nur mit Ausnahme des bogigen Basalrandes ganz schwärzlich; auch die schwärzliche Farbe des Coriums ist nach vorn so verbreitet, dass nur ein sehr kleiner gelber Humeralfleck übrig bleibt. Ich nenne diese Form *palustris*; möglicherweise ist der hochgradige Melanismus durch das Leben an feuchten Lokalitäten bedingt. Die Zeichnung dieser »Varietät« ist gerade dieselbe, welche auch den viel kleineren *P. cognatus* FIEB. charakterisiert. So tritt bei *P. unifasciatus* eine Formenserie auf, deren Zeichnungen sich deutlich aus einander ableiten lassen, während die verschiedenen Entwicklungsstufen dieser Zeichnungen bei anderen Arten derselben Gattung gerade die für diese Arten charakteristische Zeichnung darstellen. [1])

[1]) Es mag übrigens die Frage noch offen bleiben, ob *P. unifasciatus* und dessen sogenannte Varietäten nur als solche oder als selbständige Arten auf-

Ausserordentlich interessant ist ferner ein *Poeciloscytus*, Fig. 11, aus dem nordwestlichen China (Sse-tchuan), den ich neulich unter dem Namen *P. funestus* beschrieben habe. Bei diesem ist das Pronotum vollständig schwarz, ebenso das Corium, nur der Grund und die Spitze des Cuneus rostfarbig: ganz dieselbe Farbe und Zeichnung wie bei den nahe stehenden Gattungen *Polymerus*, *Charagochilus* und *Proboscidocoris*.

Somit können wir also ganz natürlich unsere Betrachtungen über die genetische Farbenumwandlung auch auf die nahe verwandten Gattungen ausdehnen. Die atavistischen Varietäten (Variétés par défaut MULSANT und REY$) von *Deraeocoris cordiger* weisen auf einen genetischen Zusammenhang mit der Gattung *Camptobrochis* hin; der »par excès« entstandene ganz melanistische *Poeciloscytus funestus* spricht deutlich für die Blutsverwandtschaft mit den beinahe nur ganz schwarze Arten umfassenden Genera *Polymerus*, *Charagochilus* und *Proboscidocoris*.

Wie bei den melanistischen *Poeciloscytus*-Arten deuten auch bei diesen Gattungen noch die gelbliche Basal-lunula des Cuneus auf eine Derivation von gemeinschaftlichen helleren Vorfahren hin, und die zwei kleinen gelblichen Makeln des Scheitels, die auch bei dunkelköpfigen *Poeciloscytus* stets zurück bleiben, sprechen für einen gemeinschaftlichen Ursprung und eine gemeinschaftliche Art der Zeichnungsumwandlung.

Ich habe schon früher (Rev. crit. Caps. 1875, p. 32) die Aufmerksamkeit darauf gelenkt, dass solche kleine, ähnlich gestaltete Überbleib-

zufassen sind. Obwohl nämlich die Zeichnungen der einen deutlich aus denen der anderen sich ableiten lassen und mit einander in genetischem Zusammenhang stehen, habe ich doch keine deutlichen Übergangsformen zwischen denselben gesehen, obwohl ich zahlreiche Individuen aller drei Formen untersucht habe. Sie kommen wenigstens in Südfinnland je auf ihrer eigenen besonderen Nahrungspflanze vor; es scheint mir auch wahrscheinlich, dass *Galium verum* mit *G. boreale* gemischt war, da HAHN seine *P. lateralis* und *P. marginatus* zusammen fand und darum als Varietäten nur einer Art betrachtete, wie es danach alle übrigen Autoren gemacht haben. Jedenfalls ist diese Frage von keiner wesentlichen Bedeutung für die obigen Betrachtungen, für welche es ziemlich gleichgültig ist, ob wir hier mit Varietäten, oder mit selbständigen Arten zu rechnen haben.

sel der ursprünglich hellen Stammfarbe dunkler Arten oft von systematischem Wert sind. Sie haben mir auch später mehr als einmal über die rechte Verwandschaft der Gattungen Auskunft gegeben, deren systematische Stellung mir früher unsicher schien.[1])

Die obigen Darstellungen mögen genügen, um einen Einblick zu geben, in welcher Weise die Zeichnungen auch für die Systematik von Bedeutung werden können. Die verschiedenen Arten werden, wie wir gesehen haben, durch Epistase, durch Stehenbleiben in der Entwicklung der einen Individuengruppe und Weiterentwickeln der anderen gebildet; ja diese Umstände spielen auch eine Rolle in der Bildung der für verschiedene Gattungen charakteristischen Zeichnungen. Ähnliche Beispiele, wie die oben aus der Familie der Capsiden gewählten, könnten auch aus einigen anderen niederen Familien, wie aus der der Acanthiiden (Saldiden) oder der Nabiden geliefert werden. Die im System tiefer stehenden Formen sind allerdings, wie schon bemerkt, hierzu im allgemeinen mehr geeignet. In den höheren Familien kommen auch bei den Hemipteren oft andere Umstände hinzu, metamorphische und phyletische Palaeotropie, unabhängige Entwicklungsgleichheit, bisweilen vielleicht auch kaleidoskopische Umbildung, die erschwerend für die Aufstellung systematischer Beziehungen uns entgegentreten.

[1]) So findet sich auch ein kleiner gelber Makel an jedem Augenrande des Scheitels bei *Mecomma*, *Cyrtorrhinus* und dem malayischen *Periscopus*, der kaum von *Cyrtorrhinus* verschieden ist. Die schwarzköpfigen *Deraeocoris*-Arten haben sämtlich eine gelbliche Querlinie des Scheitelhinterrandes gemein. Die Gattungen *Labops*, *Anapus* und *Dimorphocoris* haben die Augenränder der Stirn oder wenigstens des Scheitels weisslich und zeigen auch dadurch ihre Verwandschaft. Die blassen Weibchen mehrerer Arten dieser letzten Gattung, deren Männchen mehr oder weniger schwärzlich sind, weisen auch deutlich auf eine gelbe Stammform zurück; auch das Männchen von *D. debilis* Reut. bietet ein Beispiel von Epistase dar. Zumal die kleinen, oft ganz verwischten gelblichen Scheitelmakeln der *Orthocephalus*-Arten sind wohl als die letzten Reste dieses gemeinschaftlichen Ursprungs zu deuten. Die dunklen Arten der Gattung *Psallus* haben noch den gelblichen Scheitelrand, wie bei *Deraeocoris*, und werden dadurch leicht von ähnlichen *Criocoris*-Arten unterschieden. Es ist wohl nicht nötig, hier zu bemerken, dass diese Ähnlichkeit mit den *Deraeocoris*-Arten natürlicherweise bei

Dasselbe Entwicklungsgesetz, das wir phylogenetisch geltend gefunden haben, dürfte bei den Hemipteren, wie bei den übrigen Tieren, auch ontogenetisch gelten. Das Studium der Larven und Nymphen ist für die Systematik besonders der ametabolen Insekten von grösster Wichtigkeit. Leider ist es noch sehr vernachlässigt. Oft geben nämlich die Farbe und Zeichnungen auch dieser früheren Entwicklungsstufen Aufschlüsse über die Verwandtschaft ganz verschieden gefärbter Imagines, wie schon oben für die *Plagiognathus*- und *Lygus*-Arten angegeben wurde. Auch die schwarzen *Psallus*-Arten haben Larven, deren rötliche Farbe an eine phylogenetisch ältere Entwicklungsserie der Arten dieser Gattung (die roten Arten) erinnern. Auch die Larven der oben erwähnten Gattungsserie *Poeciloscytus* — *Polymerus* — *Charagochilus* sind von Interesse, indem sie alle grünlich sind und so die Verwandtschaft unter diesen teils schwarzen, teils bunten Gattungen zeigen, ganz wie die grünen Larven von *Plagiognathus* es inbezug auf die Arten dieser Gattung tun.

Bisweilen, wie bei den meisten Mirarien, gehen die Zeichnungen der Imagines von denen der Nymphen fast unvermittelt aus. Gewöhnlich aber sind die Imagines und die Nymphen recht verschieden gefärbt. Die Farben und die Zeichnungen der Imagines bilden sich dann in der Körperhaut erst nach dem Ausschlüpfen. Für unseren Zweck wäre es darum besonders von Bedeutung, die Ontogenie dieser Zeichnungen, d. h. die Ausfärbungsprozesse zu verfolgen, um zu konstatieren, ob das biogenetische Gesetz, dass die Entwicklung in der Ontogenie und in der Phylogenie dieselbe ist, auch für diese Zeichnungen der Hemipteren Geltung hat. Leider habe ich nur wenige und unvollständige Beobachtungen hierüber gemacht (*Psallus ambiguus*, *Ps. variabilis*, *Lygus kalmi*, *L. praten-*

Gattungen von ganz verschiedenen Divisionen garkeine genetische Bedeutung hat, ganz wie oben die gelben Scheitelmakeln der *Poeciloscytus*, *Polymerus* etc. und diejenigen der *Mecomma* und deren Verwandten, sondern nur eine Erscheinung unabhängiger Entwicklungsgleichkeit (Homoeogenesis) ist. Wenn aber dieser gelbe Querstreif bei einigen schwarzen *Atractotomus*-Arten (*rhodani*, *morio*) oder bei der Gattung *Excentricus* auftritt, ist dies wieder ein Zeugnis von der nahen Verwandtschaft dieser Gattungen mit *Psallus*.

sis). Diese scheinen aber, wie a priori zu vermuten war, diese Voraussetzung vollständig zu bestätigen. Vielleicht werde ich später Gelegenheit finden, dieses Thema näher zu studieren. Jedenfalls habe ich geglaubt, dass die oben angeführten Resultate meiner Untersuchungen über die Gesetzmässigkeit im Abändern der Zeichnung bei Hemipteren (besonders Capsiden) und ihre Bedeutung für die Systematik schon jetzt so viel Interesse beanspruchen, dass sie publiziert zu werden verdienen.

Bemerkung zur Seite 6.

Am angeführten Ort habe ich die Aufmerksamkeit darauf gelenkt, dass auch die grünen Arten mehrerer typisch einfarbig grüner Pentatomidengattungen in ebenso einfarbig rostroten Varietäten erscheinen. Nachdem dies schon gedruckt war, sandte mir freundlichst Med. Dr. OTTOKAR NICKERL sen. eine Abhandlung, »Fundorte böhmischer Wanzenarten« (Prag 1905), worin (S. 6) bemerkt ist, dass wenigstens *Palomena prasina* L. var. *subrubescens* GORSKI und *P. viridissima* PODA var *simulans* PUT. »keine Varietäten, sondern die im Herbste lederbraun sich verfärbende grüne Stammart» sind. Diese vermeintlichen Farbenvarietäten repräsentieren also nur »eine winterliche Farbenänderung (Anpassung) der Arten aus der Wanzengattung *Palomena*.»

Dr NICKERL hat mir später etwas näheres über diesen interessanten Umstand brieflich mitgeteilt, und ich erlaube mir, folgenden Auszug aus seinem Briefe zu publizieren:

»Was die Verfärbung der *Palomena prasina* anlangt, wurde mein letzthin verstorbener Sohn gelegentlich einer häuslichen Zucht von dieser Art darauf aufmerksam gemacht, was denn durch ein Massenexperiment von etwa 300 Stücken endgiltig sichergestellt wurde.

Von dieser Menge, welche an einem Septembertage von Eichen — sammtlich grün — eingesammelt wurde, erwiesen sich schon den andern Tag beim Öffnen der von der Excursion mitgebrachten Schachteln, wohl die Hälfte braunroth gefärbt, bei den andern trat diese Verfärbung im Laufe des nächsten Tages ein, so dass mit Ausnahme von 4—5

Individuen — alle ihre ursprüngliche grüne Farbe einbüssten. Über den Winter blieb nicht eine einzige grün; auch gelang es nicht die wenigen nach der Überwinterung im Moos lebend erhaltenen braunen Stücke im nächsten Jahre in die grüne Färbung wieder zurück zu bringen.

Bei uns werden die braunen Individuen immer nur im Winter unter Laub oder zeitlich im Frühling (März & April) gefunden, zu welcher Zeit nie grüne Individuen vorkommen».

Ich habe schon seit einiger Zeit der Verdacht gehegt, dass die grünen Pentatomiden, die auch rostrot oder lederbraun auftreten, vielleicht nach den Jahreszeiten an der Farbe wechseln, so wie dies bekanntlich der Fall bei den Psylliden ist. Schon 1886 sagt FR. LÖW (Neue Beiträge zur Kenntnis der Psylloden, Verh. zool.-bot. Ges. Wien 1886, S. 151): «Bei vielen Arten erleiden die Imagines eine stufenweise Aenderung in ihrer Färbung, welche sich während ihrer Lebensdauer nach und nach vollzieht, und welcher alle Imagines derselben Art in ganz gleicher Weise unterworfen sind. Bei diesen Arten hängt also die Färbung von dem Alter der Imagines ab, und es wird mithin eine schon im Mai ausgeschlüpfte Imago viel intensiver gefärbt und dunkler sein, als eine andere derselben Art, welche erst im Juni, also einen Monat später ausgeschlüpft ist. Einer solchen allmählichen Färbungsänderung unterliegen die meisten Arten der Subfamilie *Psyllina*, besonders die Arten der Gattung *Psylla* und auch viele *Trioza*-Arten. Da die Imagines aller dieser Arten erst kurze Zeit vor ihrem Lebensende eine constante Färbung annehmen, vorher aber ganz gleichen, stufenweisen Veränderungen in ihrem Farbenkleide unterworfen sind, so kann man die gleichzeitig vorhandenen, verschieden gefärbten Individuen einer solchen Art nicht als Varietäten auffassen, weil sie nicht wirkliche Abweichungen von der normalen Färbung, sondern nur gesetzmässige Abstufungen derselben darstellen.»

Diese Verdunklung der Farben tritt bei den *Psylliden* ganz vorzüglich bei überwinternden Arten hervor. Unter den nordischen sind in dieser Hinsicht besonders *Psylla nigrita* ZETT. und *parvipennis* LÖW hervorzuheben, die im Sommer ganz gelb, überwintert aber zusammen mit dem ganzen Flügelgeäder braunschwarz sind.

Wie gesagt, ist dieser Gedanke mir in der Tat nicht fremd gewesen, dass auch die braunen Varietäten der grünen Pentatomiden ebenso nur ein Herbst-, resp. Winterkleid repräsentieren könnten. Da aber bei uns keine solchen gefunden wurden und ich vergebens in den zahlreichen Lokalverzeichnissen Angaben über die Jahreszeit, in welcher die dunklen Varietäten gefunden sind, nachgeschlagen habe, habe ich es für unnötig gehalten, eine nur vage Vermutung auszusprechen. Besonders deshalb, weil andere Tatsachen mir mit einer solchen Vermutung nicht vereinbar schienen. So z. B. habe ich bei uns nie ein lederbraunes Individuum der gemeinen *Chlorochroa juniperina* LINN. gefunden, wohl aber einmal am 4. Oktober eine ganz grüne *Chl. juniperina* unter Moos überwinternd und mehrmals auf Wachholder im Frühsommer ganz grüne Exemplare derselben Art. Mann könnte einwenden, dass in dieser Gattung keine solche Farbenänderung stattfindet, und in der Tat ist von *Chl. juniperina* keine rostfarbige »Varietät» erwähnt; von der nahestehenden *Chl. pinicola* M. et R. aber ist eine solche, die jedenfalls sehr seltene *Var. porphyrea* FIEB., beschrieben [1]).

Eine Erklärung der Erscheinung, dass von *Chl. juniperina* im Frühsommer, wo noch keine neue Generation sich entwickelt hat, dennoch nur grüne Exemplare auftreten, liesse sich vielleicht darin finden, dass sie von überwinterten Nymphen herrühren. Oder auch, was wahrscheinlicher ist, tritt ganz einfach eine Saisonfärbung bei der Gattung *Chlorochroa* nur ausnahmsweise ein [2]).

Nach den hübschen Entdeckungen Dr NICKERL's ist es jedenfalls ausgemacht, dass wenigstens in einigen Fällen bei den Pentatomiden wie bei den Psylliden eine Saisonfarbe eintritt. Was die *Stenodema*-Varietäten betrifft, scheint es dagegen wenigstens sehr wahrscheinlich, dass sie wirkliche Varietäten sind. Leider finden sich in der Litteratur sehr wenige Angaben über das Vorkommen der verschiedenen Varietäten.

[1]) Dass *Pent. porphyrea* zur *Chl. pinicola* gehört, habe ich früher bemerkt: Miscell. Hemipt., Öfv. Finska Vet. Soc. Förh. XLIV, 1902, S. 146.

[2]) Ohne weitere Vermutungen auszusprechen, will ich nur darauf hinweisen, dass die Arten der Gattungen *Palomena*, *Nezara* u. s. w., die im Herbste ihre grüne Farbe typisch in rotbraun ändern, auf Laubbäumen leben, deren Chlorophyll ebenso in derselben Zeit in Erythrophyll u. s. w. übergeht, während dagegen die *Clorochroa*-Arten nur auf den immer grünen Coniferen leben.

WESTHOFF (Verzeichniss bisher in Westfalen aufgefundener Arten aus der Gruppe Hemiptera Heteroptera, in IX. Jahresb. Westf. Prov. Ver. Wiss. u. Kunst, S. 76) hat von *St. calcaratum* FALL. die Varietät *grisescens* FIEB. im August und September angetroffen und bezeichnet die Var. *virescens* FIEB., von ihm im Mai und Juni gefunden, als die Frühlingsform. KIRSCHBAUM (Rhynch. Wiesb., S. 7) gibt an, dass »die späteren Exemplare bräunlich sind». BUCHANAN WHITE (Scott. Naturalist I, S. 264) sagt, dass diese Art »has e green form when the grass is green and juicy, and a ochreous form when its foodplant is getting dry and yellowish.» Ich habe aber in Südfinnland im Herbste wie auch im Frühjahr sowohl braune, wie auch strohgelbe und grüne Individuen getroffen. Von *St. virens* L. scheint es freilich, als wäre die strohgelbe Varietät im Herbste z a h l r e i c h e r, die grüne degegen im Frühjahr. Die Var. *fulvus* FIEB. habe ich, so weit ich mich erinnern kann, nur vom August bis in den Oktober gefunden, sie hat aber schon als Nymphe die rostrote Farbe, welche hier eine Anpassungsfarbe nach den Lokalitäten, wo sie vorkommt (Coniferen, Heidekraut), ist. In gewissen Gegenden, z. B. in Elsass-Lothringen (REIBER et PUTON, Cat. des Hém. Hét. de l'Als. et de la Lorr., S. 22) ist diese die einzig vorkommende Farbenvarietät oder wenigstens die Normalform (WESTHOFF a. a. O.). Die *St. laevigatum* L. betreffend sagt KIRSCHBAUM (a. a. O.): »Die früheren Exemplare grün, die späteren gelblich oder rötlich», MEYER (Rhynch. Schweiz, S. 35): »im Mai und Juni zeigt er sich meistens grün, im Juli strohgelb, im September röthlich», und FREY-GESSNER (Verzeichniss schweizischer Insekten, Hemiptera): »variiert grün und hell graugelb, die ersten trifft man in der ersten Hälfte des Sommers, die gelben zahlreicher im Herbst, einzeln zwar auch im Mai und Juni». WESTHOFF (l. c.) bemerkt, dass die Var. *grisescens* besonders im Herbst und Winter angetroffen wird, die Var. *pallescens* FALL. bei überwinterten Individuen im ersten Frühling auftritt, die Var. *virescens* FALL. ebenfalls Frühlingsform ist. BUCHANAN-WHITE sagt (l. c.): »appears to hibernate and early summer specimens are green, whilst autumnal ones are ochreous.» Dagegen giebt GREDLER (Rhynchota Tirolensia, Verh. zool.-bot. Gesellsch. Wien 1870, S. 91) an, dass die Var. *virescens* FALL. vom Mai bis in den Oktober vorkommt. In den meisten übrigen Lokalverzeichnissen wird

nur angegeben, dass die Varietäten sammt mit der Stammform zusammen vorkommen.

Das einzige Stück von der schwarzen Var. *melas* REUT., das bisher gefunden worden ist, ist am 25. August gefangen worden (Siehe JENNINGS, Ent. Monthl. Mag. (2) XIII, 1902, S. 224). Diese sehr dunkle Varietät kann also nicht gern als überwintert betrachtet werden.

Über *St. holsatum* FALL. schreibt BUCHANAN-WHITE a. a. O., S. 264: »The spring and early summer specimens are frequently green, but in August, when the grass among which this species occurs is becoming yellowish, the majority of specimens are ochreous. If, as is probable, the spring individuals are hibernated autumn one, how is it that they change from green to ochreous? (soll wohl »from ochreous to green» heissen?)» Es scheint also, aus diesem etwa konfusen Ausspruch zu schliessen, als hegte der Verf. die Ansicht, dass die im Herbste strohgelben und auf schon verwelktem Gras lebenden Individuen sich während der Überwinterung grün färben, um mit dem Grün des Frühjahrs zu harmoniieren. Eine solche Annahme aber streitet vollständig gegen Alles, was wir bisher von dem Gesetz der Farbenumwandlung bei den Insekten kennen und ist auch von gar keiner Beobachtung gestützt. Grün kann wohl in Gelb oder Braun umgewandelt werden, nie aber trifft das Gegenteil ein.

Wenn also die Farbenvarietäten der *Stenodema*-Arten wahrscheinlich Varietäten und freilich echte Saisonvarietäten und nicht nur Saisonverfärbungen der Individuen repräsentieren, so ist es darum nicht ausgeschlossen, dass einmal bei dem Entstehen dieser Varietäten ähnliche Faktoren wirksam gewesen sind, wie die, welche heutzutage die Saisonfarben der grünen Pentatomiden-Individuen hervorrufen. Die Entdeckung NICKERL's, dass die vermeintlichen rothraunen Varietäten der grünen Pentatomiden keine echten Varietäten sind, als welche ich sie noch S. 6 aufgefasst habe, hat also für meine Darstellung in obiger Abhandlung nur die Bedeutung, dass sie uns einen der wahrscheinlich mannigfaltigen Umstände anzeigt, der »die ursprünglich grüne Farbe in gelblich, braungelb, rostrot und sogar braunschwarz umwandelt» (siehe l. c.).

Bemerkung zur Seite 17.

Nachdem das obige schon gedruckt worden war, habe ich aus Italien (S. Vito d. Norm.) eine Varietät von *Deraeocoris schach* FABR. bekommen, die mit Hinsicht auf die Färbung der Halbdecken die Var. *corruscus* GARB. von *D. punctum* RAMB. entspricht. Sie ist schwarz, der Kopf, mit Ausnahme der Spitze, und die Halbdecken rot, nur die Aussenrande des Coriums sehr schmal schwärzlich, wie auch die Spitze des Cuneus. Membran braunschwarz, Beine wie typisch. In der Tafel ist sie in Fig. 6. als 6* abgebildet. Ich nenne diese Varietät *rufipennis*.

Erklärung der Figuren.

Fig. 1. *Calocoris hispanicus* GMEL.

a: Var. *pallida* REUT.

b: Varr. *bimaculata* REUT. u. *bisignata* REUT.

c: Var. *quadrimaculata* REUT.

d: Varr. *hexastigma* REUT. u. *sexpunctata* FABR.

e: Varr. *confluens* REUT., und *connectens* REUT.

f: Var. *vittata* REUT.

g: Var. *nigridorsum* COSTA.

h: Var. *aterrima* GARB.

i: Varr. *rubromarginata* LUC. u. *nigrovittata* COSTA.

k: Var. *limbata* REUT.

l: Var. *thoracica* PUT.

m: Var. *cuneata* PUT.

Fig. 2. *Camptobrochis punctulata* FALL. mit zwei parallel laufenden Farbenentwickelungs-Serien: *a—d* und *α—δ*.

Fig. 3. *Deraeocoris cordiger* HAHN.

a: Var. *apicalis* SIGN.

b: Var. *lateralis* REUT.

c: Var. *cordiger* HAHN.

d: Var. *fallaciosa* REUT.

Fig. 4. *Deraeocoris punctum* RAMB.

a: Var. *corrusca* GARB.

b: Var. *punctum* RAMB.

c: Var. *mimus* REUT.

d: Var. *pseudoschach* REUT.

e: Var. *nigerrima* PUT.

Fig. 5. *Deraeocoris rutilus* H. SCH.

a: Var. *rutila* H. SCH.

b: Var. *fasciata* REUT.

c: Var. *belliciosa* HORV.

d: Var. *nigra* REUT.

Fig. 6. *Deraeocoris schach* FABR.

* Var. *rufipennis* REUT.

a: Var. *rutiloides* REUT.

b: Var. *schach* FABR.

c: Var. *cunealis* REUT.

d: Var. *novaki* HORV.

e: Var. *nigrita* REUT.

Fig. 7. *Deraeocoris pallidipennis* REUT.

Fig. 8. *Deraeocoris scutellaris* FABR.

Fig. 9. *Poeciloscytus asperulae* (FIEB.) REUT.

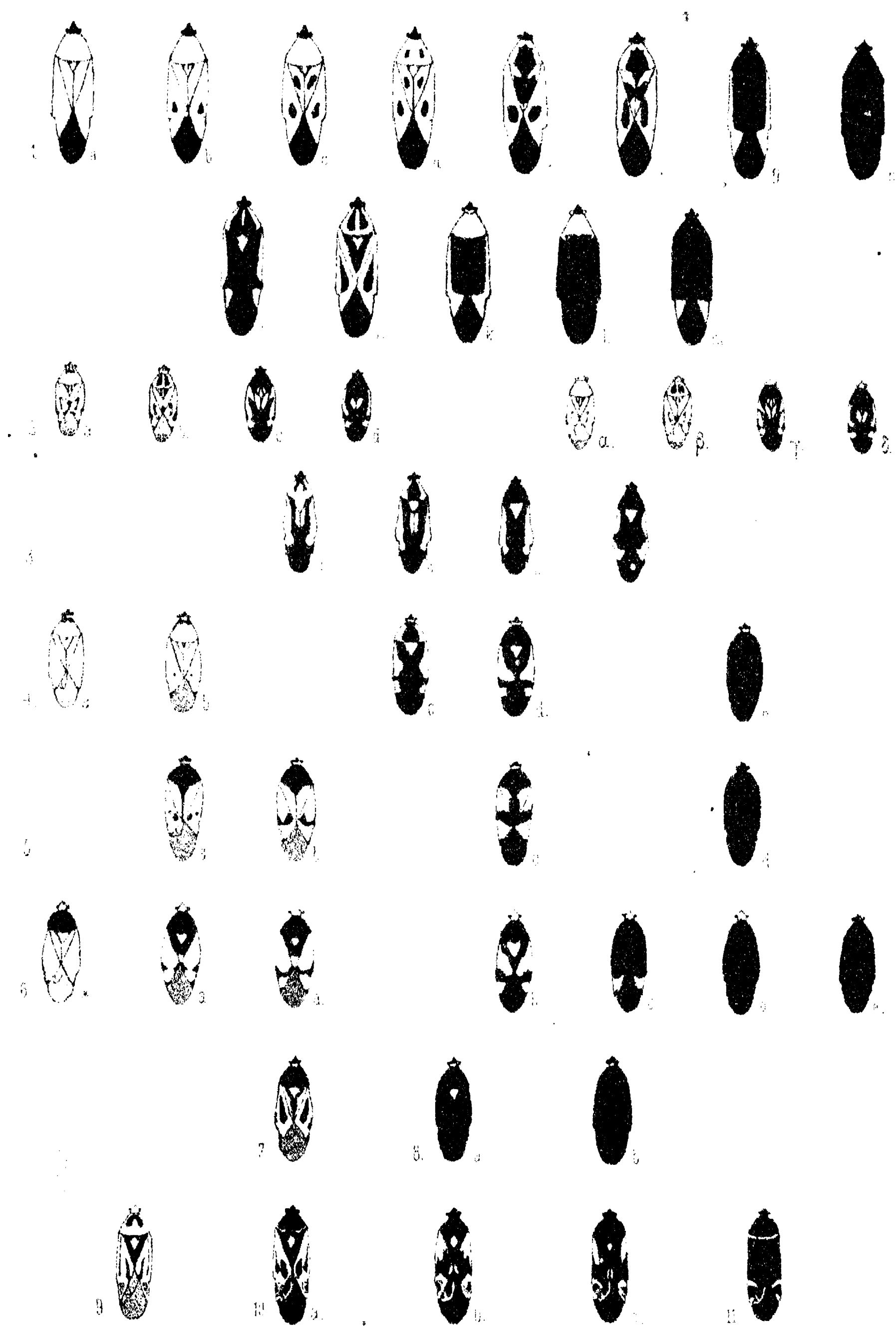
Fig. 10. *Poeciloscytus unifasciatus* WOLFF.

a: Var. *unifasciata* WOLFF.

b: Var. *lateralis* HAHN.

c: Var. *palustris* REUT.

Fig. 11. *Poeciloscytus funestus* REUT.



FESTSCHRIFT FÜR PALMÉN N:o 3.

EIN FALL VON DOPPELSEITIGEM TURNER-PERRIN'SCHEM MUSCULUS DORSOFASCIALIS BEIM MENSCHEN.

VON

GERHARD RENVALL.

MIT EINER TEXTFIGUR.



HELSINGFORS 1907.

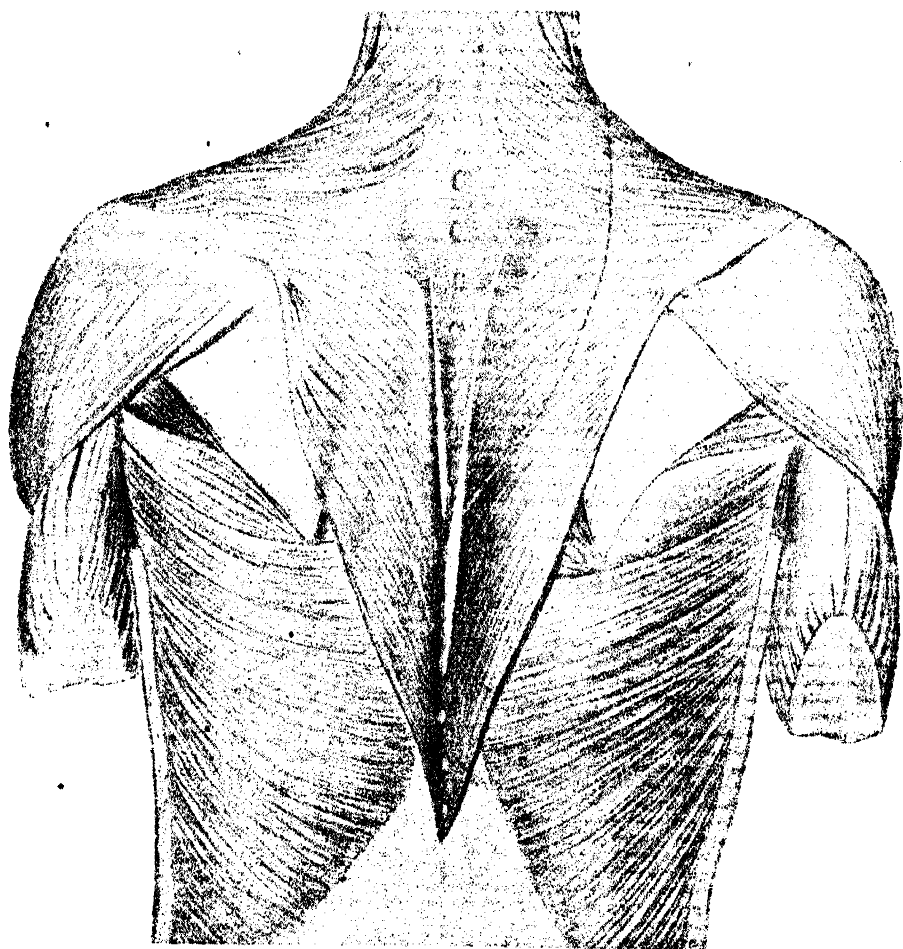
Ein Fall von doppelseitigem Turner-Perrin'schem Musculus dorsofascialis beim Menschen.

Von

Gerhard Renvall.

Vor einiger Zeit wurde auf dem hiesigen Präpariersaale an der Leiche eines erwachsenen Mannes, auf beiden Seiten des Rückens ein kleiner, oberflächlich liegender, spindelförmiger, jedoch etwas abgeplatteter Muskel angetroffen, der durch eine zarte Schicht lockeren Bindegewebes von dem unterliegenden M. trapezius getrennt war. Da die Leiche zu Muskelpräparation diente, so hatten die betreffenden Präparanten, wie es bei den Muskelpräparaten üblich ist, Nerven und Gefässe nicht berücksichtigt und daher, ehe das Vorhandensein der beiden kleinen Muskeln bemerkt und angezeigt wurde, bereits den grössten Teil der oberflächlichen Nerven entfernt. Jedoch liess sich noch für den einen der beiden Muskeln auch inbezug auf die Innervation immerhin Einiges ermitteln.

Im einzelnen war der tatsächliche Befund folgender (vergl. untenstehende schematisierte Zeichnung):



Der rechtsseitige, etwas stattlicher entwickelte Muskel entspringt mit einem kurzen, sehnigen Abschnitt teils vom Processus spinosus des 8. und 9. Brustwirbels sowie dem Lig. supraspinale zwischen diesen Wirbeln, teils auch mit einer kleinen, von dem übrigen Muskel wohl gesonderten Portion vom Dornfortsatz des 7. Brustwirbels. Der durch Verschmelzung dieser Ursprungsportionen gebildete, nahezu 1 cm breite Muskel erstreckt sich von der Ursprungsgegend aus aufwärts und etwas lateralwärts. Entsprechend der Mitte des Abstandes zwischen den Dorn-

fortsätzen des 4. und 5. Brustwirbels, wo der Muskel sich in einer Entfernung von etwa 2 cm von der Medianlinie befindet, geht er in eine schlanke, 6½ cm lange Endsehne über, welche sich in der Verlaufsrichtung des Muskels weiter aufwärts erstreckt. In der Höhe des Dornfortsatzes des 2. Brustwirbels, 3 cm von der Medianlinie, strahlt diese Endsehne in drei besondere Portionen, eine mediale, eine aufsteigende und eine laterale, aus. Die Fasern der medialen Portion, welche sich am wenigsten deutlich abheben, wenden sich bogenförmig medianwärts und verlieren sich nach kurzem transversalem Verlaufe in der Ursprungsaponeurose des rechten M. trapezius. Die etwas kräftiger entwickelten Fasern des lateralen Bündels biegen lateralwärts um und lassen sich teilweise bis zum Beginne der Trapezius-Muskelfasern verfolgen. Die Fasern der kranialwärts aufsteigenden Portion setzen die Verlaufsrichtung der Hauptsehne und des Muskelbauches fort. Sie stellen ein zunächst von der unterliegenden Ursprungsaponeurose des Trapezius wohl abgegrenztes, schmales Bündel von 2 cm Länge dar, welches oben bogenförmig lateralwärts umbiegt, um sich mit divergierenden Fasern bald in der Trapezius-Aponeurose zu verlieren.

Hinsichtlich der Innervationsverhältnisse dieses Muskels wurde Folgendes ermittelt. Etwa an der Mitte des Muskelbauches tritt in diesen ein feiner Nerv ein. Dieser Nerv lässt sich in rückläufiger Richtung 5—6 cm weit kranial- und lateralwärts verfolgen, endet aber hier plötzlich, indem er offenbar bei der Muskelpräparation abgeschnitten worden war. Im übrigen befindet sich dieser Nervenstumpf in ziemlich oberflächlicher Lage, jedoch liegt er zum Teil etwas geschützt in einer Furche zwischen zwei Muskelbündeln des Trapezius eingebettet. In geringer Entfernung von der Durchschneidungsstelle wird in dem nächstfolgenden, kranialwärts befindlichen Interstitium zwischen den Trapeziusbündeln und somit nur durch die Dicke eines stärkeren Muskelbündels von dem soeben erwähnten peripheren Nervenstumpf getrennt, ein zweiter und zwar zentraler Nervenstumpf angetroffen, dessen Stärke, Lageverhältnisse und Verlaufsrichtung, abgesehen von der durch das zwischengelagerte Muskelbündel bedingten parallaktischen Verschiebung, vollständig mit jenen des zuerst beschriebenen, in unseren Muskel eintretenden Nerven übereinstimmen. Die weitere Verfolgung dieses zen

tralen Nervenstumpfes ergibt, dass er einen Zweig des N. accessorius darstellt, welcher nach Abgabe verschiedener Äste an den M. trapezius diesen Muskel durchbohrt, um nunmehr oberflächlich und zwar — allem Anscheine nach — zu dem hier in Frage stehenden oberflächlichen Muskel zu verlaufen.

Der linksseitige, schwächer entwickelte Muskel entspringt im wesentlichen vom Dornfortsatz des 6. Brustwirbels. Auch vom Lig. supraspinale etwas ober- und unterhalb des genannten Dornfortsatzes nehmen einige Fasern des Muskels ihren Ursprung. Im übrigen verläuft der Muskel in gleicher Weise und etwa in gleicher Entfernung von der Medianlinie wie der rechtsseitige. In einer Höhe entsprechend dem Zwischenraum zwischen den Dornfortsätzen des 3. und 4. Brustwirbels geht der Muskel in eine schlanke, $4^{1}/_{2}$ cm lange Endsehne über, welche etwas oberhalb des Proc. spinosus des 2. Brustwirbels, nicht ganz 3 cm von der Medianlinie entfernt, sich in ähnlicher Weise wie die Sehne des rechtsseitigen Muskels ausbreitet und in drei Portionen teilt. Diese Portionen sind jedoch schwächer und nicht so gut von einander und von der unterliegenden Trapezius-Aponeurose gesondert wie auf der rechten Seite.

Über die Innervationsverhältnisse des linksseitigen Muskels konnte nichts in Erfahrung gebracht werden.

M. trapezius entspringt wie gewöhnlich von den Dornfortsätzen der Brustwirbel (bis einschliesslich des 12.) und bietet auch im übrigen ganz die gewöhnliche Ausbreitung dar. —

In der Litteratur finden sich, soweit ich habe ermitteln können, nur zwei mit dem hier beschriebenen direkt vergleichbare Fälle erwähnt. In beiden diesen Fällen ist jedoch der Muskel unilateral aufgetreten.

TURNER [1]) beobachtete auf dem linken M. trapezius einer männlichen Leiche einen oberflächlich gelegenen, schlanken, $^{1}/_{4}$ Zoll breiten und $3^{1}/_{2}$ Zoll langen Muskel, welcher der Reihe der Brustwirbel-Dornfortsätze parallel und etwa 1 Zoll weit von diesen entfernt verlief. Unten entsprang der Muskel, mit der Ursprungssehne des Trapezius

[1]) WM. TURNER. On a rudiment of the panniculus carnosus superficial to the trapezius. Journ. of Anat. and Phys. 1871. Bd. 5, S. 116.

verbunden, vom Dornfortsatz des 5. und 6. Brustwirbels und vereinigte sich oben mittels zweier distinkter Sehnenbündel mit der Trapezius-Aponeurose dort, wo diese vom Dornfortsatz des 2. und 3. Brustwirbels ihren Ursprung nimmt. Der Trapezius-Ursprung erstreckte sich kaudalwärts nicht über den 8. Brustwirbel hinaus.

Einen ähnlichen, aber rechtsseitigen, oberflächlich auf dem M. trapezius (einer männlichen Leiche) liegenden Muskel beschreibt PERRIN.[1]) Der ziemlich spindelförmige Muskel entsprang mit muskulo-tendinösen Fasern vom Dornfortsatz des 8. und 9. Brustwirbels und verlief in beinahe vertikaler Richtung, nahezu parallel der Brustwirbelsäule kranialwärts bis zur Höhe des 1. Brustwirbels, wo er in eine Endsehne überging, die sodann bogenförmig ab- und einwärts zum Dornfortsatz des 2. Brustwirbels umbog. Von der Konvexität des sehnigen Bogens strahlten zwei oder drei Faserbündel auf- und lateralwärts, um sich in der unterliegenden Fascie zu verlieren. Der Ursprung des Trapezius war normal.

Beim Vergleich des vorliegenden Falles mit den von TURNER, bezw. von PERRIN beschriebenen tritt zunächst eine unverkennbare Übereinstimmung, fast möchte man sagen Beständigkeit der Anordnung der resp. Muskeln hervor. Der linksseitige Muskel meines Falles bietet ziemlich genau das gleiche Verhalten dar wie der TURNER'sche, ebenfalls linksseitige Muskel, indes der rechtsseitige in hohem Masse mit dem rechtsseitig vorhandenen Muskel des PERRIN'schen Falles übereinstimmt. Der von mir beobachtete bilaterale Fall entspricht somit gewissermassen einer Kombination der beiden früher beschriebenen je unilateralen Fälle. Beim Fehlen eines reichlicheren Vergleichsmateriales kann diese auffallende Übereinstimmung der Anordnung wenigstens einstweilen nur als Eigentümlichkeit verzeichnet werden.

Abgesehen von den soeben angeführten, mit dem vorliegenden Falle aufs engste zusammengehörigen älteren Beobachtungen von TURNER und PERRIN, liegen noch einige kurze Angaben über dorsal auf dem Trapezius gelegene, beim Menschen beobachtete Muskelbündel vor.

[1]) J. B. PERRIN, On a rudiment of the dorsal portion of the panniculus carnosus, superficial to the trapezius. Journ. of Anat. and Phys. 1871. Bd. 5, S. 241.

Solche sind von TURNER[1]) und MACALISTER[2]) erwähnt worden; die Muskelbündel haben jedoch in diesen Fällen eine wesentlich andere, übrigens recht wechselnde Anordnung dargeboten. Die Innervation dieser Muskelbündel findet in den betreffenden Mitteilungen ebensowenig Berücksichtigung wie in den zuerst angeführten Fällen.

Was die Deutung unseres Muskels betrifft, so könnte man im Hinblick auf die Lage des Muskels auf dem M. trapezius, seinen Zusammenhang mit diesem Muskel sowohl am Ursprunge wie an dem entgegengesetzten Ende, sowie auch auf seine Innervation daran denken, dass es sich etwa um abgeirrte Bündel des unterliegenden Trapezius handle. Diese Auffassung würde jedoch in der Tat keine eigentliche Erklärung für das Auftreten des Muskels, d. h. eben für die Aberration der betreffenden Bündel, bedeuten. Denn, um eine solche zu finden, müsste man gar unsichere mechanische Spekulationen zur Hilfe ziehen, und dem »Zufall« würde auf jeden Fall eine wesentliche Rolle bei dem Zustandekommen des Muskels eingeräumt werden.

Es wäre daher, ehe man zu einer derartigen, schliesslich doch nicht befriedigenden Erklärung seine Zuflucht nimmt, zu prüfen, ob der Muskel sich nicht etwa auf ehemalige, phylogenetisch durchlaufene Organisationszustände zurückführen lässt, ob also bei primitiveren Säugetierformen oberflächlich auf dem M. Trapezius gelegene Muskeln sich vorfinden oder vorgefunden haben, auf die sich unser Muskel etwa beziehen liesse.

Was zunächst reine Skeletmuskeln betrifft, so wäre die soeben gestellte Frage insofern wohl zu verneinen, als — wenigstens meines Wissens — für kein Säugetier ein oberflächlich auf dem M. trapezius liegender und inbezug auf Verlauf und sonstige Anordnung mit dem M. dorsofascialis übereinstimmender Skeletmuskel als solcher, d. h. eben als Skeletmuskel, beschrieben worden ist. Hierauf wird jedoch noch zurückzukommen sein.

[1]) WM. TURNER, On the musculus sternalis. Journ. of Anat. and Phys. 1867. Bd. 1, S. 252.

[2]) A. MACALISTER, Additional observations on Muscular Anomalies in Human Anatomy (Third Series), with a Catalogue of the Principal Muscular Variations hitherto published. The Transact. of the Royal Ir. Acad. 1872. V. 25, P. 1, S. 17.

Dagegen kommt bekanntlich den Säugetieren in allgemeiner Verbreitung eine oberflächlich gelegene Muskelschicht zu, bestehend aus Elementen, welche, obwohl in letzter Hand wahrscheinlich von reinen Skeletmuskeln ableitbar[1]), die ursprünglichen Beziehungen zum Skelet ganz oder teilweise aufgegeben und dafür neue Beziehungen zum Integument und den oberflächlicheren Fascienbildungen gewonnen haben. Bei manchen Säugetieren hüllt diese »Hautmuskulatur« oder der »Panniculus carnosus« einen grossen Teil des Körpers ein und kann dabei auch, wenigstens zum Teil, den M. trapezius bedecken. Es liegt sehr nahe, beim Menschen oberflächlich auftretende, normalerweise aber nicht vorhandene Muskeln auf diese alte, bei ihm jedoch grösstenteils verloren gegangene Säugetiereinrichtung zurückzuführen, und in der Tat sehen wir, dass seit der ersten Beobachtung des M. dorsofascialis (von Seite TURNER's) nur eine Meinung über seine morphologische Bedeutung hervorgetreten ist, nämlich gerade die, dass es sich um ein Rudiment des Panniculus carnosus handle. Nichts desto weniger erscheint mir diese Frage bei weitem nicht so klar und einfach, wie man nach der bisherigen einstimmigen Beurteilung vielleicht meinen möchte. TURNER selbst spricht eine derartige Auffassung nur als Vermutung ex analogia aus[2]), ohne dabei diese Auffassung etwa durch Angaben über die Innervation des Muskels, durch spezielle vergleichend-anatomische Erwägungen oder sonstige Momente zu erhärten, welche geeignet wären, die Frage näher zu beleuchten. PERRIN hat sodann nicht nur die TURNER'sche Vermutung schon als bestimmte Ansicht aufgefasst, sondern auch ohne Vorbehalt diese Ansicht akzeptiert und den Muskel kurz als M. dorsofascialis, ein Rudiment des Panniculus

[1]) Siehe G. RUGE, Die Hautmuskulatur der Monotremen und ihre Beziehungen zu dem Marsupial- und Mammarapparate. R. Semon, Zool. Forschungsreisen in Australien und dem malayischen Archipel. 1895. L. 5, Bd. 2. L. 2. S. 3 u. 7.

[2]) Vgl. TURNER, l. c., S. 117: »The little muscle, which I have now described and figured is, I believe, also a rudiment of the panniculus, and from its position and the direction of its fibres I consider it to be, on the dorsal aspect, a muscle parallel in its arrangements to the musculus sternalis on the pectoral surface of the trunks«.

carnosus verzeichnet[1]) und zwar, ebenso wie TURNER, ohne für die Richtigkeit dieser Auffassung irgend welche spezielle Belege beizubringen.

Spätere Autoren, wie TESTUT[2]) und LE DOUBLE[3]), führen diese Fälle ebenfalls ohne weiteres als Hautmuskelrudimente an.

In neuester Zeit hat RUGE[4]), bei Besprechung der u. A. auch schon von TURNER vertretenen Panniculus-Lehre inbezug auf den M. sternalis, sich dahin ausgesprochen, dass die TURNER'sche Auffassung, auch wo es sich um andere oberflächlich gelegene anomale Muskeln beim Menschen handle, wohl begründbar sei. Jedenfalls kann aber diese Lehre noch nicht als inbezug auf den M. dorsofascialis schon wirklich begründet anerkannt werden. Denn da in den beiden einzigen, bisher mitgeteilten Fällen (von TURNER und PERRIN) die Innervationsverhältnisse dieses Muskels gänzlich unbekannt geblieben sind, und da weder TURNER noch irgend jemand von den späteren Vertretern der Panniculus-Lehre versucht hat, dieser Lehre speziell inbezug auf den M. dorsofascialis eine vergleichend-anatomische oder sonstige Grundlage zu geben, so muss bei unbefangener Betrachtung der Sachlage zugegeben werden, dass diese Lehre, soweit es sich speziell um den hier in Frage stehenden Muskel handelt, einer wissenschaftlichen Begründung vollständig entbehrt und sich nie über den Wert dessen erhoben hat, was sie bei ihrer ersten Formulierung durch TURNER war, nämlich eine auf Analogie gestützte Vermutung.

Die Ausdehnung der Panniculus-Lehre auf den M. dorsofascialis setzt voraus, dass dieser Muskel von einem derjenigen Nerven versorgt werde, welche bei den mit einer Hautmuskulatur versehenen Säugetieren diese Muskulatur innervieren. Nach der Darstellung RUGE's in der soeben angeführten Arbeit (S. 457) lässt die Hautmuskulatur der Säugetiere im wesentlichen zwei Hauptabschnitte erkennen, von denen der

---

[1]) Vgl. PERRIN, l. c., S. 241: »In my note-book I had entered the muscle under the name of *dorsofascialis,* a rudiment of the *panniculus carnosus.*»

[2]) L. TESTUT, Les anomalies musculaires chez l'homme. Paris 1884, S. 129.

[3]) A.-F. LE DOUBLE, Traité des variations du système musculaire de l'homme. Paris 1897. T. I, S. 103.

[4]) G. RUGE, Der Hautrumpfmuskel der Säugetiere. — Der M. sternalis und der Achselbogen des Menschen. Gegenbaurs Morph. Jahrb. 1905. Bd. 33, S. 464.

eine vom N. facialis, der andere von Zweigen der Nn. thoracales anteriores versorgt wird. Um als Hautmuskelrudiment angesprochen werden zu können, müsste demnach der M. dorsofascialis entweder vom N. facialis oder von einem N. thoracalis anterior innerviert werden.

In den Mitteilungen über die beiden früher beobachteten Fällen (TURNER, bezw. PERRIN) findet, wie schon bemerkt, die Innervation des Muskels überhaupt keine Berücksichtigung. Auch in meinem Falle ist es leider nicht gelungen, die Innervation in ganz einwandfreier Weise zu ermitteln. Indessen liegt, wie oben beschrieben wurde, hier ein Befund vor, der mit einer nahezu an Gewissheit grenzenden Wahrscheinlichkeit auf eine Innervation seitens des N. accessorius hinweist. Da nun die Hautmuskulatur oder der Panniculus carnosus der Säugetiere im allgemeinen nur vom N. facialis und von Zweigen der Nn. thoracales anteriores innervierte Bestandteile umfasst, so würde also ein vom N. accessorius innervierter M. dorsofascialis nicht auf die Hautmuskulatur in diesem Sinne, d. h. bei dieser Begrenzung der letzteren, zurückgeführt werden können.

Allerdings deutet RUGE in seiner Abhandlung über die Hautmuskulatur der Monotremen (S. 7 u. 64) auch eine vom N. accessorius innervierte Portion dieser Muskulatur an. Allein gerade in diesem Punkte erscheint mir RUGE's Darstellung nicht erschöpfend noch deutlich genug, um ein vollständig klares Bild von der Anordnung dieser Accessorius-Hautmuskelportion zu gewähren.[1]) Es erscheint sogar in gewissem Masse fraglich, ob die betreffende, vom Accessorius innervierte Muskelschicht überhaupt als zur Hautmuskulatur gehörig anzusehen ist, da sie von mehreren Schichten noch oberflächlicher gelegener Muskeln bedeckt zu werden und wohl zum Skelet, nicht aber deutlich zur Haut direkte

[1]) Andere Arbeiten, welche die Muskulatur der Monotremen behandeln, geben über die in Frage stehende Hautmuskelportion gar keine Auskunft; vergl. J. W. FEWKES, Contributions to the myology of Tachyglossa hystrix (Echidna hystrix) Bull. of the Essex Institute. 1877. Bd. 9, S. 111; ST. G. MIVART, On some points in the anatomy of Echidna hystrix. Transact. Linnean Soc. London, 1866. Bd. 25, S. 394; CH. WESTLING, Anatomische Untersuchungen über Echidna. Bihang Sv. Vet. Akad. Handl. Bd. 15, Afd. 4, N:o 3, S. 8; E. COUES, On the Myology of the Ornithorhynchus. Proceed. and Communic. Essex Institute. 1871. Bd. 6, P. 3, S. 128.

Beziehungen aufzuweisen scheint (vgl. S. 26—28 und 64, Figg. 18, 28, 29). Ausserdem deutet RUGE auch in dieser Arbeit (S. 7) an, dass eine derartige Accessoriusportion der Hautmuskulatur bei anderen Säugetieren wenigstens nicht mehr so deutlich zur Entfaltung gelange. Und in RUGE's späterer Arbeit über den Hautrumpfmuskel der Säugetiere wird eine Accesoriusportion dieses Muskels nicht mehr besonders erwähnt.

Jedenfalls aber dürfte im Hinblick auf die Innervation des M. dorsofascialis, soweit diese bis jetzt als ermittelt gelten kann, sowie darauf, dass beide Enden des Muskels direkt oder indirekt (durch Vermittlung der Trapezius-Ursprungsaponeurose) zum Skelet, nicht aber zur Haut Beziehungen aufweisen, die Ansicht begründet erscheinen, dass der Muskel sich nicht ohne weiteres auf den Panniculus carnosus der Säugetiere, so wie diese letztere Bezeichnung allgemein üblich verstanden wird, bezogen werden kann.

Nichts desto weniger scheint mir — auch für den Fall, dass die Innervation unseres Muskels seitens des N. accessorius durch künftige Beobachtungen eine Bestätigung erfahren sollte — die reichere Entfaltung und Ausbreitung der Hautmuskulatur bei niederen Säugetieren, speziell bei den Monotremen, und vor allem die freilich knappen Angaben RUGE's über das Verhalten der Accessorius-Muskulatur dieser Tiergruppe vielleicht doch den Weg anzudeuten, auf dem eine annehmbare Erklärung für das gelegentliche Auftreten unseres Muskels und vielleicht auch gewisser anderer, beim Menschen ausnahmsweise vorkommender, oberflächlicher Muskelvarietäten zu gewinnen sein könnte.

Die Entstehung der Hautmuskulatur überhaupt durch Abspaltung von Skeletmuskeln [1]) und insbesondere auch die Andeutungen RUGE's über die Beteiligung der Accessorius-Muskulatur an der Bildung der Hautmuskulatur bei den Monotremen deuten ja auf eine gewisse Neigung seitens vieler oberflächlich gelegener, flächenhaft ausgebreiteter Skeletmuskeln niederer Säugetiere hin, von ihrer Muskelmasse oberflächliche Schichten abzugliedern, welche sodann, unter gänzlicher oder teilweiser Aufgabe der ursprünglichen Beziehungen zum Skelet und unter Anknüpfung neuer Beziehungen teils zu der Haut oder der oberflächlichen Fascie, teils vielleicht

[1]) Vergl. RUGE, Hautmuskulatur der Monotremen.

zu anderen Fascienbildungen, eine geringere oder grössere Selbständigkeit erlangen können.

Wenn man sich vorstellt, dass eine derartige Neigung zur Abspaltung oberflächlicher Muskelschichten aus dem ursprünglichen Verbande flächenhaft ausgebreiteter Muskeln, obwohl beim Menschen im wesentlichen verloren gegangen und in der Regel nicht mehr hervortretend, doch hin und wieder noch zum Ausdruck kommen könnte, so würde damit gewissermassen ein allgemeiner Gesichtspunkt für die Auffassung mancher gelegentlich auftretender, oberflächlicher Muskelvarietäten gegeben sein. Der Versuch aber, für den M. dorsofascialis eine spezielle Homologie nachzuweisen, würde — wie mir scheint — auch unter diesen Umständen auf erhebliche Schwierigkeiten stossen, und jedenfalls würde auch die Anwendung des vorhin angedeuteten allgemeinen Gesichtspunktes für diesen Muskel wohl an sehr weit zurückliegende Zustände anzuknüpfen haben, wo auch der kaudale Abschnitt des M. trapezius noch in der besprochenen Weise eine oberflächliche Muskelschicht abspaltete, wie dies, nach RUGE's Angaben zu schliessen, vielleicht bei den Monotremen noch der Fall ist.

Da nun die betreffenden Accessorius-Muskelpartien der Monotremen, eben nach RUGE's Darstellung, von verschiedenen Hautmuskelportionen bedeckt zu sein scheinen, wodurch ihre Zugehörigkeit zur Hautmuskulatur einigermassen fraglich wird, so leitet die obige Erklärungsweise eigentlich doch auf reine Skeletmuskulatur, d. h. auf den M. trapezius zurück, was insofern auch mit dem tatsächlichen Befund in meinem Falle gut im Einklang steht, als ja hier, wie schon hervorgehoben wurde, der M. dorsofascialis an beiden Enden Skeletbeziehungen besass.

Die Innervation des M. dorsofascialis seitens des N. accessorius als richtig vorausgesetzt, möchte ich also den M. dorsofascialis als Produkt eines rudimentären Wiederauftretens einer ehemals in grösserer Ausdehnung vorgekommenen Abspaltung oberflächlicher Trapeziusbündel auffassen. Dieser Abspaltungsprozess hat sich bei den Monotremen noch in gewisser Ausdehnung erhalten, ist dagegen bei den übrigen Säugetieren in der Hauptsache verloren gegangen.

Nur insofern als ein ähnlicher Abspaltungsprozess seitens anderer Muskeln zur Entstehung des Panniculus carnosus geführt hat, bietet der M. dorsofascialis Analogien zur Hautmuskulatur dar. Nur in diesem Sinne erscheint bei näherer Prüfung die von TURNER vermutungsweise versuchte und von späteren Autoren akzeptierte Zurückführung des Muskels auf den Panniculus carnosus begründbar, nicht aber im Sinne einer wirklichen Homologie, da sowohl durch die Ursprungs- und Insertionsverhältnisse als auch durch die Innervation unseres Muskels und — wie mir scheint — ebenso durch die Vergleichung mit den oberflächlichen Abspaltungsprodukten des Monotremen-Trapezius die direkte Ableitung des M. dorsofascialis vom Panniculus ausgeschlossen sein dürfte. —

Herrn Prof. Dr. HJALMAR GRÖNROOS spreche ich sowohl für die Überlassung dieses Falles als auch für die mir bei der Bearbeitung desselben erteilten Ratschläge meinen besten Dank aus.

FESTSCHRIFT FÜR PALMÉN. N:o 4.

ÜBER DIE EMBRYOTROPHE,

SPEZIELL BEI ZOARCES VIVIPARUS CUV.

VON

RUD. KOLSTER.

MIT FÜNF TAFELN.



HELSINGFORS 1905.

Über die Embryotrophe speziell bei Zoarces viviparus Cuv.

Von

Rud. Kolster.

Allgemeiner Teil.

Die Forschungen der letzten Jahrzehnte haben im Gebiet der Naturwissenschaften grosse Umwälzungen herbeigeführt. Durch eine verfeinerte Technik ist es gelungen, vielfach ganz neue Probleme zu ergreifen, oft auch alte in verschiedene Teile zu zerlegen, deren Gesamtergebnisse unerwartet ausgefallen sind. Bearbeitungen neuer Gebiete haben neue Fernsichten eröffnet. Die eine Zeit lang alle Kräfte in Anspruch nehmende Richtung der Anatomie, durch Studium der Reste ausgestorbener und der verschiedensten noch lebenden Tierformen eine historische Reihe auf und aus einander folgender Organformen aufzustellen, tritt mehr zurück. Anstatt eines Erforschens der verschiedenen Formen macht sich ein Streben nach dem Erkennen ihrer Funktionen und der Art, diese zu erfüllen, bemerkbar.

Besonders deutlich tritt diese Umwälzung in der Placentarforschung zu Tage.

Die Erkenntnis, dass ein grosser Teil früher als hereditär bezeichneter Krankheiten diese Bezeichnung nicht verdienen, sondern als kongenital bezeichnet werden müssen, verlangt ein erneutes Studium dieses Gebietes, wobei nicht mehr die Form, sondern die Funktion im Vordergrunde des Interesses steht.

Von den verschiedenen Faktoren, welche während des intrauterinen Lebens auf den Embryo besonders einwirken und das Entstehen

einer kongenitalen Schwäche befördern können, muss die Zufuhr von Nährstoffen als bedeutsam beachtet werden. Die Erfahrung, dass schwache, mit krankhafter Disposition geborene Kinder durch günstige Ernährung gekräftigt werden, während ungünstige Verhältnisse oft bei kräftigen Kindern den Keim zu späteren Krankheiten infolge der nachträglich erzeugten Schwäche legen, spricht entschieden dafür, und lässt es sogar als möglich erscheinen, dass manche Fälle der s. g. erblichen Krankheiten auf eine unzweckmässige Embryotrophebildung von Seiten des kranken, mütterlichen Organismus zurückzuführen wären. Dass der köperliche Zustand des Embryos durch Änderung der zu seiner Ernährung verfügbaren mütterlichen Stoffe beeinflusst wird, zeigen die Erfolge einiger Geburtshelfer, welche die Diät der Mutter während der Schwangerschaft zielbewusst bestimmt und so kleinere oder mit weicheren Knochen versehene Früchte und infolgedessen auch erleichterte Geburten erzielt haben.

Ehe aber an eine Würdigung pathologischer Verhältnisse auf diesem Gebiet näher herangetreten werden kann, müssen die normalen Vorgänge bei der Bildung der Embryotrophe genau erforscht werden und dieses ist nur durch eine vollkommen neue Durcharbeitung der Placentarbildung zu erreichen. Für den Menschen, wo man auf den Zufall angewiesen ist, wird die Beschaffung der nötigen Reihe tadellos erhaltener Stadien noch lange ein frommer Wunsch bleiben. Anders dagegen ist es mit den viviparen Tieren. Die immerhin grossen Schwierigkeiten lassen hier sich, wenn auch oft nur durch grosse Opfer, überwinden. Da die anatomischen Verhältnisse hier bei weitem nicht stets gleich kompliziert sind, ist ausserdem das Arbeiten erleichtert. Natürlich können die so gewonnenen Resultate nicht direkt auf den Menschen übertragen werden. Die Hoffnung ist aber berechtigt, aus denselben manche Kenntnisse zu erwerben, welche uns die Deutung der bei dem erreichbaren menschlichen Material beobachteten Vorgänge möglich machen.

Die diesbezüglichen Forschungen über die Embryotrophe dürfen sich aber nicht allein auf die Bildung derselben unter Beihülfe eines placentaren Organes beschränken. Bei vielen Tieren, die kein solches Organ ausgebildet haben, wird dem Embryo ein reichliches Nährmaterial während des Aufenthaltes im mütterlichen Organimus neben dem vor-

her beigegebenen Dotter zugeführt. Die dadurch mehr primitiven Verhältnisse begünstigen eine Analyse der hier verbrauchten Embryotrophe und lassen uns manche Aufschlüsse erwarten, die prinzipieller Natur sein müssen.

Schon aus der Zeit, welche wohl die Anfangsperiode wissenschaftlicher Naturerforschung in unserem Sinne umfasst, stehen uns Mitteilungen zur Verfügung, welche darauf hinweisen, dass das Problem der Ernährung der Embryonen bei viviparen Organismen die Aufmerksamkeit fesselte. Sind dieselben auch nicht umfassend genug, um die Gesichtspunkte darzulegen, welche ein Herantreten an dieses Problem bewirkten, so ist die einfache Tatsache interessant genug.

ARISTOTELES hat sich über diese Frage schon ausgesprochen. Nach seiner wohl der damaligen Ausdrucksweise gemässen Äusserung wird der Embryo im intrauterinen Leben von Seiten der Mutter durch eine besondere, aus dem Blute derselben gargekochte Milch ernährt. Diese Milch genügt aber nur für eine gewisse Zeit, während welcher den Brustdrüsen Gelegenheit gelassen wird, sich zu entwickeln, und es sollte die Reife der letzteren mit dem Zeitpunkt zusammenfallen, wo die uterine Milch dem Embryo nicht mehr genüge und infolge dessen sein Ausstossen erfolge.

Der richtige Kern dieser Ansicht erhielt sich lange und ging erst verloren, als sich die Auffassung geltend machte, dass bei den untersuchten Säugern, das mütterliche Blut direkt in den Fötus überginge und dort cirkuliere. Diese noch von HALLER vertretene Ansicht gänzlich beseitigt zu haben, ist ein grosses Verdienst K. E. v. BAER's. Durch Injektionspräparate von Schwein, Schaf, Hund und von Menschen wies er nach, dass der Kreislauf des Fötus von dem der Mutter getrennt war. Von anderer Seite wird diese Entdeckung auch JOHN HUNTER zugeschrieben.

Das Auffinden der Uterindrüsen war dagegen der ARISTOTELES'schen Ansicht günstiger. Dieselben wurden als Organe aufgefasst, welche die Nahrung des Embryos bereiten und als Sekret abgeben sollten. Über die nähere Beschaffenheit dieser Nahrung war man dagegen im Unge-

wissen. Wir finden Bezeichnungen wie «schleimiges Eiweiss», «Schleim» und «Milch» bei verschiedenen Autoren vor.

Von ganz anderen Gesichtspunkten aus wurde ebenfalls die anerkannt nötige Abgabe von Nährstoffen von Seiten der Mutter noch erklärt. Diese noch heutzutage in physiologischen Lehrbüchern zu findende Anschauung, wenn überhaupt dem Stoffwechsel des Embryos Beachtung geschenkt wird, zog allein rein physikalische Erscheinungen in Betracht. Eine besondere der Bereitung von Nährstoffen gewidmete Tätigkeit des mütterlichen Fruchtbehälters wurde nicht in Rechnung gezogen.

Durch die Nähe begünstigt, findet nach derselben auf osmotischem Wege zwischen mütterlichem und fötalem Blut ein Austausch von Stoffen statt. Die zum Aufbau des kindlichen Organismus nötigen Stoffe sollen dem mütterlichen Blute entnommen werden, welches als Ersatz die Abfallstoffe des kindlichen Organismus erhielte um dieselben später auszuscheiden.

Wenn es auch nicht bestritten werden kann, dass diese Ansicht Vorgänge berücksichtigt, von deren Allgemeinvorhandensein wir überzeugt sind, so kann derselben wohl kaum der Vorwurf einer grossen Oberflächlichkeit erspart werden. Schon lange ist ja die Tatsache bekannt, dass zahlreiche vivipare Tiere keine Placenta ausbilden, dass bei vielen derselben die Eihülle frühe untergeht und die Embryonen im Uterus Klumpen bilden, welche die Osmose nicht gasförmiger Körper erschweren müssen, weil gerade die berücksichtigte «Nähe» verschwindet.

Aber auch wenn nur placentare Tiere in Betracht gezogen werden, erweist sich die Annahme, dass die Osmose allein genügen könne, unzureichend.

Von den einzelnen Stoffen, welche dem Säugetierei zugeführt werden müssen, sind nur wenige bisher auf ihrem Wege verfolgbar oder überhaupt bekannt. Zu diesen gehört das Eisen.

Wie ich seinerzeit bemerkt habe, ist eine Zufuhr desselben zu dem eisenarmen Ei der Säugetiere eine Notwendigkeit um die Blutkörperchenbildung bei denselben zu ermöglichen. In gelöster Form tritt aber Eisen nicht im Blutplasma auf, sondern nur an Erytrocyten gebunden,

aus welchen es dabei in irgendeiner Weise frei gemacht werden muss, ehe eine osmotische Überführung stattfinden kann.

Eine andere Ansicht findet sich noch in der Litteratur vor. Nach derselben soll die materne Placenta ein drüsiges Organ darstellen, dessen Sekret die Nahrung des Embryo bilde und von der fötalen Placenta aufgenommen werde. Eigentlich nur eine Umschreibung der alten ARISTOTELES'schen Ansicht in unsere Ausdrucksweise, berücksichtigt dieselbe nicht die placentalosen, viviparen Tiere und kann daher nicht als allgemeingültig betrachtet werden. Auch lässt sich eine drüsige Natur der maternen Placenta nicht mehr mit unseren heutigen Kenntnissen über die Morphologie derselben vereinigen, wenngleich die resorbierende Tätigkeit der fötalen sichergestellt ist.

Aus den vielen Untersuchungen über die Placentation, welche ausgeführt worden sind und welche das Vorhandensein zerfallenden mütterlichen Gewebes in den Placenten ergaben, hat sich schliesslich eine letzte Ansicht entwickelt Nach derselben liegt das Nährstoffdepot des Embryos in den mütterlichen Gewebeteilen, welche mehr oder weniger unter einer histolytischen Einwirkung von Seiten des Embryo zerstört und darauf aufgenommen werden sollen.

Als grundlegend für diese Anschauung muss BONNET's [1]) Untersuchung über die Uterinmilch des Schafes betrachtet werden. Unter dieser Bezeichnung versteht man eine ziemlich reichliche, milchartige Flüssigkeit, die das Schafei im Uterus umgiebt und von welcher teils angenommen war, dass sie zur Ernährung der Frucht diene, teils aber auch, dass sie kadaveröser Natur wäre.

Auf ein reichliches und vorzüglich konserviertes Material gestützt, wies BONNET [1]) in seiner sorgfältigen Arbeit zuvörderst nach, dass die Uterinmilch des Schafes keine kadaveröse Erscheinung sei, sondern tatsächlich als Nahrung für den Embryo abgeschieden würde, da die Bestandteile derselben von den embryonalen Hüllen aufgenommen wer-

[1]) BONNET, Die Uterinmilch und ihre Bedeutung für die Frucht. Beiträge zur Biologie. Festschrift für Th. L. W. von Bischoff. Stuttgart. 1882.

den. In derselben wurde das Vorkommen zahlreicher mütterlicher Leucocyten und von aus dem mütterlichen Körper ausgeschiedenem Fett weiter zum ersten Male mit Sicherheit festgestellt. Ausserdem fand BONNET in der Uterinmilch des Schafes zahlreiche Krystalle, s. g. Uterinstäbchen, welche ebenfalls vom Chorionepithel aufgenommen werden.

In derselben Arbeit wird erwähnt, dass in der spärlichen Flüssigkeit, welche bei der Kuh zwischen Fruchthüllen und Uterusschleimhaut vorkommt, Leucocyten in verschiedenen Stadien des Zerfalles anzutreffen sind, dass die Uterinschläuche hier durch Osmium schwärzbares Fett enthalten und dass im Chorion rostfarbene Flecke mit eingelagerten Hämatoidinkrystallen vorhanden sind.

Eine andere Arbeit BONNET's [1]) brachte weiter den Nachweis, dass beim Schaf infolge Zerfalles von Erytrocyten oft eine Melanose der Schleimhaut des trächtigen Uterus entsteht, welche im Laufe der Trächtigkeit allmählich wieder schwindet, wobei das Abblassen von den Stellen ausgeht, wo mütterliches und fötales Epithel sich berühren.

Aus den Arbeiten zahlreicher Autoren (STRAHL, DUVAL, HEINRICIUS u. a. m.) ging hervor, dass während der Placentarbildung ein Teil des Uterusepitheles untergeht um wohl, bei den Raubtieren wenigstens, vom Fötus aufgenommen zu werden.

Von grösserer Bedeutung war jedoch der Nachweis des Vorkommens verschiedenartiger, wahrer Placentarhämatome oder freier Blutergüsse in den Placenten, welchen wir LIEBERKÜHN, STRAHL, HEINRICIUS, TAFFANI, DUVAL, u. a. m. verdanken.

Auf die ganze Reihe Einzelbeobachtungen einzugehen ist wohl kaum zweckentsprechend und würde zu weit führen. Ich will mich daher auf die Wiedergabe der Zusammenfassung der bisherigen Beobachtungen beschränken, welche STRAHL [2]) gegeben hat und welche den Zeitraum umfasst, in welchem die Embryotrophebildung nur nebensächliche Beachtung fand.

---

[1]) BONNET, Melanose der Uterusschleimhaut etc. Deutsche Zeitschrift für Thierheilkunde und vergl. Pathologie. Bd. VI.

[2]) STRAHL, Die Embryonalhüllen der Säuger und die Placenta. In Handbuch der vergleichenden und experimentellen Entwickelungsgeschichte der Wirbeltiere von O. HERTWIG. Jena. 1902.

«Für den Fötus verwerthbare Stoffe können geliefert werden:

1. als lymphoides Transsudat;
2. als Sekret entweder des Oberflächenepithels im Uterus (oder Eileiter) oder der Uterindrüsen:
3. Durch Zerfall mütterlichen Gewebes, und zwar solchen von
   a) durchgewanderten Lymphzellen,
   b) Epithelzellen,
   c) Bindesubstanz;
4. durch Exstravasierung mütterlichen Blutes;
5. durch Osmose und Diffusion aus mütterlichen Blutgefässen».

Diese STRAHL's Zusammenstellung berücksichtigt noch nicht meine ungefähr gleichzeitig erschienene Arbeit [1]) über die Embryotrophenbildung bei der S t u t e. Die Wahl dieses Tieres zum Ausgangspunkt einer direkt auf das Entstehen der Embryotrophe gerichteten Untersuchung, welche ich auf Anregung von Prof. BONNET begann, fand ihren Grund darin, dass möglichst übersehbare Verhältnisse in der Placentarorganisation wünschenswert und gerade bei diesem indeciduaten Tier anzutreffen wären.

Meine Untersuchung ergab, dass schon vor der ersten Brunst bei der Stute Vorgänge einsetzen, welche nach erfolgter Begattung sich weiter entwickeln und den Zweck haben, für den Fötus Nährstoffe zu bereiten. Eine andere Reihe Veränderungen steht mehr direkt in Verbindung mit der eigentlichen Placentabildung. Hierher gehört die allmähliche Anhäufung zahlreicher Zellen zu einer subepithelialen Schicht, welche als Baumaterial für die späteren placentaren Nischensysteme bestimmt ist.

Die erst kurz vor dem ersten Rossigwerden beginnende Ausbildung der uterinen Schläuche setzt sich während der Trächtigkeit fort, und führt durch excessives Längenwachstum zu Einstülpungen und Abschnürungen der nicht mehr Platz findenden grossen Massen epithelialer Gebilde, an welchen Abschnürungen sich ebenfalls bindegewebige Elemente der uterinen Mucosa beteiligen. Diese ins Innere der uterinen Schläuche geratenen Gewebsmassen zerfallen hier zu einem

[1]) KOLSTER, Über die Embryotrophe placentarer Säuger mit besonderer Berücksichtigung der Stute. A. H. Heft LIX. 1901.

Symplasma glandulare und conjunctivum, welches zusammen mit dem Sekret der erhalten gebliebenen Schlauchteile zur Oberfläche befördert und darauf vom Chorion aufgenommen wird.

Ausserdem erweitern sich die Lymphräume der Mucosa enorm zu Beginn der Trächtigkeit und erleichtern dadurch die Ausschwemmung gewisser Stoffe durch die reichliche Transsudation. Hierher gehören die Zerfallsprodukte zahlreicher submucöser Blutungen, welche von Leucocyten aufgenommen werden und in so grossen Mengen zeitweise vorhanden sind, dass eine kontinuierliche Schicht pigmentierter Leucocyten unterhalb des Oberflächenepithels auftritt. Die ganze Trächtigkeit hindurch wandern aber auch grosse Mengen unpigmentierter Leucocyten durch das Oberflächenepithel aus.

Schliesslich geben die mütterlichen plasmatischen Flüssigkeiten noch reichlich Fett ab, welches durch Vermittelung des Oberflächen- und Schlauchepithels der Embryotrophe beigemischt wird.

So weit unsere bisherigen technischen Hilfsmittel den Nachweis erlauben, gelang es auch die Aufnahme dieser Bestandteile mütterlichen Gewebes in die fötalen Eihüllen zu konstatieren.

In einer zweiten Arbeit[1]), welche sich ebenfalls mit der Embryotrophenbildung bei Indeciduaten befasste und sich auf vollständige Serien aller nötigen Stadien bei R i n d, S c h w e i n, S c h a f und einzelne Stadien von R e h und H i r s c h stützte, wies ich nach, dass hier ganz dieselben Vorgänge stattfinden, wenn auch im Einzelfalle Variationen auftreten. Speziell will ich hervorheben, dass dort wo die Verbindung zwischen mütterlichen und fötalen Eihüllen nur locker ist, d. h. beim Vorhandensein einer *Placenta diffusa* (Stute und Schwein), nur submucöse Blutungen auftreten, deren Zerfallsprodukte mit Hülfe auswandernder Leucocyten dem Fötus übermittelt werden. Ist die Verbindung zwischen Fötus und Mutter fester, wie bei den übrigen untersuchten Indeciduaten, die eine Semiplacenta multiplex besitzen, so kommt es aber auch zu freien Blutungen, welche direkt von den Chorionzotten verarbeitet werden.

[1]) KOLSTER, Weitere Beiträge zur Kenntnis der Embryotrophe bei Indeciduaten. A. H. Bd. XX. 1902.

Gleichzeitig erschien eine Bearbeitung der Placenta zonaria des Hundes von BONNET[1]). Diese zeichnet sich durch grosse Hämatome aus, welche unter der Bezeichnung «grüner Saum», schon früher Interesse erregt hatten. Diese Arbeit liefert den Nachweis, dass nicht nur durch Druseninvagination glanduläres Symplasma als Nährstoff für den Fötus hergestellt wird, sondern dass ausserdem noch unter Einwirkung der vorhandenen Stase und des Ödems, grosse Massen mütterlichen Epithels und Bindegewebe in Symplasma umgewandelt werden, welches von dem mit histolytischen Eigenschaften versehenen Chorionepithel aufgenommen wird. In dem grünen Saum und den anderen Hämatomen stehen dem Fötus ausserdem die Bestandteile des mütterlichen Blutes, besonders Erytrocyten, reichlich zur Verfügung. Auch mütterliches Fett wird vom Embryo verbraucht.

In einer weiteren Arbeit[2]) habe ich noch die Bildung der Embryotrophe an einer diskoidalen Placenta mit Decidua capsularis (Maus) untersucht. Hier trat die Beteiligung der uterinen Schläuche vollständig zurück. Dagegen hat das mütterliche Blut eine viel grössere Bedeutung erlangt, indem dasselbe nach Untergang des uterinen Epithels eine förmliche Blutlache um das Ei bildet. Die vor der Befruchtung ebenfalls vorhandene, zellreiche subepitheliale Schicht wandelt sich allmählich in eine Anhäufung von Zellenriesen um, welche das Ei allseitig umgeben. Durch Zerfall derselben werden immer weitere Bezirke der mütterlichen Blutgefässe einerseits eröffnet, andererseits aber ein Symplasma gebildet, das vom Chorion neben Blutbestandteilen aufgenommen wird. Vor dem Zerfall beladen sich diese Zellenriesen mit Fett und teilweise auch mit Hämoglobinschollen, welche Bestandteile ebenfalls dem Fötus zu Gute kommen.

Diese Resultate fanden in der von REJSEK[3]) ausgeführten Untersuchung eines anderen Nagers, *Spermophilus citrillus*, so weit einschlägige Verhältnisse geprüft wurden, bald darauf eine volle Bestätigung.

[1] BONNET, Beiträge zur Embryologie des Hundes. Zweite Fortsetzung. A. H. Bd. XX. 1902.

[2]) KOLSTER, Zur Kenntnis der Embryotrophe beim Vorhandensein einer Decidua capsularis. A. H. Heft. LXVIII. 1903.

[3]) REJSEK, Anheftung des Säugetiereies an die Uteruswand, insbesondere des Eies von *Spermophilus citrillus*. Arch. f. mikr. Anatomie. Bd. 63. 1903.

Eine Anzahl Arbeiten, welche sich weniger mit den mikro-anatomischen als physiologisch-chemischen Vorgängen abgeben, übergehe ich hier.

Ganz fehlen uns heute, trotz der vielen zu überwindenden Schwierigkeiten, nicht mehr Kenntnisse über die Embryotrophe der menschlichen Placenta. Dass hier den eben angeführten, gleichzustellende Vorgänge stattfinden, hat BONNET[1]) bei Untersuchung einer wohl erhaltenen 14—18 Tage alten Fruchtblase zeigen können.

Die Aufnahme von mütterlichen Erytrocyten, wie von Fett und Glycogen liess sich hier nachweisen. Ebenso dass durch Zerfall mütterlichen Gewebes grosse Symplasmamassen verschiedensten Ursprunges gebildet werden, welche einer lösenden Einwirkung des Chorionepithels unterliegen und von demselben resorbiert werden.

Auch WALLGREN[2]) hat bei seinem vorzüglichen Material von menschlichen Tubenschwangerschaften gleichartige Beobachtungen gemacht.

HOFBAUER[3]) hat ebenfalls gefunden, dass mütterliche Erytrocyten und zerfallendes mütterliches Schleimhautgewebe ebenso wie das Blutfett von Seiten des Fötus aufgenommen werden.

Bei den grossen Formverschiedenheiten, welche die Placenten der Säuger aufweisen, ist es als sicher hinzustellen, dass spätere Untersuchungen uns noch viele Variationen in der Embryotrophenbildung kennen lehren werden. Die Tatsache selber, dass hierzu mütterliches Gewebe unter Zerfall verwendet wird, dass dem Chorion neben einer histolytischen auch eine resorbierende Tätigkeit zuzuschreiben ist, muss aber als bewiesen schon jetzt anerkannt werden. Den rein osmotischen Vorgängen kann nur ein sehr begrenzter Anteil bei der Ernährung der Embryonen zuerkannt werden.

[1]) BONNET, Über Syncytien, Plasmodien und Symplasma in der Placenta der Säugetiere und des Menschen. Monatsschr. f. Geburtsh. u. Gynaek. Bd. 28.

[2]) WALLGREN, Zur mikroskopischen Anatomie der Tubenschwangerschaft beim Menschen. A. H. Heft. 82. 1905.

[3]) HOFBAUER, Bau und Funktion der Resorptionsorgane in der menschlichen Placenta. Verhdl. d. Anat. Ges. Jena 1904.

Die wichtigsten Bestandteile der Embryotrophe placentarer Säuger sind.

1:o. lymphoides Transsudat:

2:o. ausgewanderte Leucocyten:

3:o. Erytrocyten und deren Zerfallsprodukte:

4:o. ausgeschiedenes Fett:

5:o. Drüsensekrete:

6:o. abgelöste Epithelien oder aus denselben entstandene Symplasmamassen:

7:o. Symplasmen aus Bindegewebe.

Weit geringer sind im Ganzen unsere Kenntnisse über die bei der Embryotrophenbildung stattfindenden Vorgänge bei lebendig gebärenden niederen Wirbeltieren. Und doch bieten dieselben so viele Verschiedenheiten unter einander dar, dass gerade hier durch Vergleich die prinzipiellen Faktoren zu erschliessen sein müssen. Dieses um so leichter, als zwischen nahestehenden Verwandten grosse Unterschiede vorhanden sind, wie sie bei experimentellen Forschungen nur selten einander gegenüber gestellt werden können.

Wir finden hier Arten, welche ihre entwickelten Larven noch in der ursprünglichen Eihaut eingeschlossen gebären und aus welchen sie sich erst nach der Ausstossung befreien, andere befreien sich schon früh innerhalb der Fruchthalter von den Eihäuten und können sogar eine sonst im Freien durchzumachende Metamorphose am selben Ort erledigen. Bei wenigen anderen findet sich sogar ein vollständiges, die Ernährung vermittelndes placentares Organ. Aber mit diesen Varianten sind die hierhergehörenden noch lange nicht erschöpft.

Bei einzelnen Tieren, welche eigentlich ovovivipar sind, finden sich entweder schon von vornherein Bruttaschen verschiedenster Form, in welche die abgelegten Eier gelangen um sich zu entwickeln, oder bilden sich solche um die auf die Körperoberfläche ausgestrichenen Eier aus, so dass die Eier in je einer Zelle zu liegen kommen, in welcher ebenfalls die bei nahestehenden Arten im Freien durchgemachte Metamorphose abläuft.

Aus den zerstreuten und oft nur schwer zu erlangenden, meistens auch die vorliegende Frage nebensächlich streifenden Arbeiten, will ich Folgendes anführen um unsere jetzigen Kenntnisse zu charakterisieren.

Über dem vollkommen lebendig gebärenden Saurier *Seps chalcides* (CUV.) BONAP. berichtet GIACOMINI [1]), dass die Eier nur einen sehr geringen Gehalt an assimilierbaren Stoffen besitzen und dass sich daher zu einer gewissen Zeit Beziehungen zwischen der Innenseite der Wände der Brutkammer und der Aussenseite der Annexe des Eies ausbilden. Die Zufuhr von Nährstoffen geschieht durch Osmose und Sekretion »denn die Elemente, welche die mütterlichen Villositäten überziehen, nehmen das Aussehen von Drüsenelementen an.»

Noch am besten sind wir über *Salamandra atra* LAUR. unterrichtet. Diese Art bewahrt ihre Jungen innerhalb des mütterlichen Organismus bis die Metamorphose durchlaufen ist, während die nahverwandte *Salamandra maculosa* LAUR. ihre lebendigen Jungen, als Larven, innerhalb der bald gesprengten Eihaut ablegt, worauf die Metamorphose ausserhalb des mütterlichen Körpers verläuft. Nach WIEDERSHEIM's [2]) Bestätigung der älteren SCHREIBER'schen Angabe entwickeln sich von den 40—60 Eiern, welche jederseits in den Eileiter eintreten, für gewöhnlich nur diejenigen, welche der äusseren Geschlechtsöffnung am nächsten liegen. Ausnahmsweise können im Ganzen 3 oder 4 zur Entwickelung gelangen. Die übrigen Eier zerfallen zu einem Brei, welcher von den sich ausbildenden Embryonen aufgenommen wird, nachdem diese ihren eigenen Dotter verbraucht haben.

Diesem Brei mischen sich allmählich andere, mütterliche Gewebsbestandteile bei. Zahlreiche Leucocyten wandern durch das Epithel in denselben ein. In der Submucosa treten Blutungen auf. Die Erytrocyten zerfallen und bilden mit Leucocyten so zahlreiche und grosse Anhäufungen, dass die Mucosa förmlich gesprengt wird, wobei das Oberflächenepithel in Massen abschilfert. Schliesslich geht ein grosser Teil der Schleimhaut in den Nährbrei auf. Dabei transsudiert natürlich auch reichlich Lymphe in denselben über.

---

[1]) GIACOMINI, Über die Entwickelung von *Seps chalcides*. An. An. Bd. VI. 1891.

[2]) WIEDERSHEIM, Beiträge zur Entwickelungsgeschichte von *Salamandra atra*. Arch. f. mikr. Anatomie. Bd. 36. 1889.

Bei *Salamandra maculosa* hatte schon STÜVE[1]) das Durchwandern von Erytrocyten beobachtet und die Vermutung ausgesprochen, dass diese zur Ernährung des Embryo dienten. Diese Beobachtung bestätigt WIEDERSHEIM mit dem kurzen Zusatz, dass auch hier Veränderungen in der Mucosa anzutreffen wären, welche demselben Zweck entsprächen. Nach eigenen noch nicht abgeschlossenen Untersuchungen will ich hinzufügen, dass Symplasmamassen oftmals der erhaltenen Eihaut anliegend gefunden werden.

Bei beiden Arten sollen die Erytrocyten als Sauerstoffträger von besonderer Bedeutung sein. Durch Untersuchung des Magendarmtraktus erbringt WIEDERSHEIM auch den Beweis dafür, dass der beschriebene Brei wirklich als Nahrung von den Embryonen von *Salamandra atra* verbraucht wird.

Die mir bekannten Arbeiten über die Entwickelungsgeschichte der Wabenkröte enthalten keine Angaben über die Art und Weise, in welcher dem Embryo in den Eikammern der Rückenhaut Nährmaterial zugeführt wird. Da hier die Metamorphose durchgemacht wird, müssen sicher nicht geringe Mengen verbraucht werden.

Ebenso fehlen uns von denjenigen Fischen, welche eine Placenta besitzen, alle genaueren Angaben, und nicht viel reichlicher fliessen die Quellen über die übrigen Fische. Meistens wird die Flüssigkeit, welche die Embryonen umgiebt, einfach als ein Transsudat und Sekret des Ovidukts oder Uterus dargestellt. Wo aber die eigentliche Eientwickelung innerhalb der Eifollikel verläuft, wie z. B. DUVERNOY[2]) es für *Poecilia surinamensis* VAL. beschreibt, ist an ein Sekret nicht gut zu denken.

Für die Dotterarmen Eier von *Cymatogaster aggregatus*, welche innerhalb des Follikels befruchtet werden, sich aber frei liegend weiter entwickeln und dabei sehr früh ihre Eihaut verlieren, giebt EIGENMANN[3]) an, dass eine Zufuhr von Nährstoffen aus dem Ovarial-

---

[1]) STÜVE, Beitrag zur Kenntnis des Baues der Eileiterdrüsen bei den Amphibien. Arch. f. mikr. Anatomie. Bd. 34. 1889.

[2]) DUVERNOY, Observations pour servir à la connaissance du développement de la Poecilie de Surinam. Ann. d. Sc. nat. III. S. T. 1, 1844.

[3]) EIGENMANN, On the viviparous Fishes of the Pacific Coast of North America. Bull. U. S. Fish. Comm. V. 12. ref. n. zool. Jahrbücher. 1884.

epithel stattfände, welches Veränderungen zeigt, die nur als sekretorischer Natur aufgefasst werden können.

STUHLMANN's [1]) Angaben über die Ernährung der Embryonen bei *Zoarces viviparus* CUV. sind viel genauer. Er beobachtete Leucocyten und Erytrocyten in der Ovarialflüssigkeit und fand, dass dieselben von den Embryonen verschluckt wurden.

Eine vor kurzem erschienene Arbeit von BRINKMANN [2]) enthält eine Reihe von Notizen über die Ernährung der Embryonen einiger lebendige Junge gebärender Haie und Rochen. Die eigentlich dem Baue der Uterusmucosa gewidmete Arbeit berührt verschiedene Arten, von welchen aber oft nur wenige Stadien verfügbar waren. Ebenso ist der Ovarialflüssigkeit selber leider nur selten Aufmerksamkeit gewidmet worden. Immerhin findet sich manches von Bedeutung.

So hat BRINKMANN den Nachweis führen können, dass bei *Acanthias vulgaris* und *Torpedo marmorata* und *T. ocellata*, ähnlich wie ich es bei Indeciduaten gefunden habe, der Uterus im Anfang der ersten Trächtigkeit den Bau der Schleimhaut ändert, um für die Ernährung der Embryonen günstigere Verhältnisse zu schaffen.

So wird bei *Acanthias vulgaris* um die Zeit, wo die Embryonen ihre gemeinsame Kapsel verlassen, durch massenhaft einwandernde Leucocyten das dicke, mehrschichtige Epithel abgelöst. Es bleibt ein einschichtiges, das stark entwickelte Capillarnetz allein bedeckendes zurück, wodurch natürlich die Diffusion von lymphoider Flüssigkeit erleichtert wird. Als einschichtig bleibt das Uterusepithel von der ersten Trächtigkeit an bestehen.

Bei *Torpedo* tritt zu Anfang der ersten Trächtigkeit eine Veränderung auf, welche, wie die Ausbildung der uterinen Schläuche bei Säugern, zunächst eine Vergrösserung der sekretorischen Oberfläche bewirkt. Hier bilden sich in die Tiefe der Schleimhaut einwachsende Epithelsprossen aus, welche später in der Mitte aus einander gesprengt werden und

---

[1]) STUHLMANN. Zur Kenntnis des Ovariums der Aalmutter. Abh. aus d. Geb. d. Naturwissenschaften. Bd. X. 1887.

[2]) BRINKMANN. Histologie, Histogenese und Bedeutung der Mucosa uteri einiger viviparer Haie und Rochen. Mitteilungen aus der Zool. Station zu Neapel. Bd. 15. 1903.

dann ein Epithel bilden, welches mit dem der ursprünglichen Oberfläche übereinstimmt. Dieses Epithel vermittelt später die Fettzufuhr zur Ovarialflüssigkeit, welche ausserdem mucinhaltiges Sekret in Menge erhält. Die Fettbildung des Epithels hört bei einer gewissen Grösse der Embryonen auf.

Für *Trygon violacea* wird angeführt, dass hier der Fettransport zur Ovarialflüssigkeit durch mütterliche Leucocyten vermittelt wird und dass dieser Flüssigkeit sich ablösende Drüsenepithelien beimischen. Ausserdem empfängt diese reichlich Sekret von Papillendrüsen her.

Ähnliches findet auch bei *Myliobatis aquilla* statt. Die einzige der Arbeit beigefügte Abbildung von den morphologischen Bestandteilen der Ovarialflüssigkeit stammt von dieser Spezies und zeigt einen Bestand von verschiedenartigen Zellelementen. Bei *Heptanchus cinereus* soll die Embryotrophe aus abgeschiedenem schleimigen Sekret, Resten abgelöster Epithelzellen und ausgewanderten Leucocyten nebst Transsudat lymphoider Natur gebildet werden. *Mustelus laevis* besitzt in der hinteren Uteruswand ein eigenes drüsiges Organ, dessen Sekret für die Nährflüssigkeit bestimmt ist.

Bemerkenswert sind weiter die Angaben über *Centrophorus granulosus*. Hier finden sich »Hohlräume im Bindegewebe zwischen Epithel und Capillaren mit Haufen von Leucocyten; an einigen Stellen sprengen diese Ansammlungen das Epithel der Oberfläche und werden in das Lumen befördert, vielleicht als Bestandteil der Nährflüssigheit, worin der Embryo liegt«.

Zum Schluss weist BRINKMANN auf die Übereinstimmung, welche zwischen seinen Beobachtungen und der von BONNET und mir damals allein vorliegenden vorläufigen Mitteilung [1]) über die oben referierten Untersuchungen herscht, hin.

Über die Ernährungsvorgänge bei Eiern, welche nach ihrer Abgabe in Bruttaschen gelangen und sich dort entwickeln, geben die Arbeiten von HUOT [2]) und COHN [3]) einigen Aufschuss. Ersterer hat *Syngnathus*

[1]) BONNET u. KOLSTER, Bemerkungen über die vergleichende Histologie der Placenta und die Embryotrophe der Säugetiere. Verhdl. d. Anat. Ges. Halle 1902.

[2]) HUOT, Recherches sur les poissons lophobranches. Annales d. Sc. natur. T. 14. 1902.

[3]) COHN, Ueber die Bruttasche von *Syngnathus*. An. An. Bd. 24. 1903.

dumerilii, letzterer *Syngnathus typhle* untersucht. Nach beiden dient hier die Bruttasche, welche das Männchen trägt, nicht nur zum Schutze, sondern auch der Ernährung. Dieselbe wird durch Abgabe von Serum vermittelt, welches HUOT als einfaches Transsudat auffasst, während COHN die Angabe macht, dass diese Flüssigkeit als Sekret des Bruttaschenepithels betrachtet werden müsse, welches durch feine, spitze Ausläufer, welche in die Poren der Zona radiata des Eies eindringen, direkt ins Eiinnere ausgeschieden würde. COHN beschreibt weiter noch Drüsen der Bruttaschenwand, welche Nährflüssigkeit ausscheiden und welche ebenfalls durch die Zona radiata ins Ei dringt.

Für die Embryonen niederer, viviparer Wirbeltiere stehen nach dem hier erwähnten also folgende verschiedene Nährquellen entweder zugleich oder nur teilweise zu Gebote:

1:o. lymphoides Transudat,
2:o. Drüsensekrete,
3:o. Abgelöste Epithelien,
4:o. Leucocyten und Erytrocyten,
5:o. zerfallende, sich nicht entwickelnde Eier,
6:o. zerfallende bindegewebige Teile der Mucosa.

Wenn, wie die eben gegebene Zusammenstellung ja zeigt, es als bewiesen betrachtet werden muss, dass auch bei den niederen viviparen Wirbeltieren eigenartige morphologisch erkennbare Vorgänge bei der Ernährung der Embryonen vorkommen, so sind die bekannten Tatsachen, vielleicht mit Ausnahme von *Salamandra atra*, noch für kein Tier in der Vollständigkeit klar gelegt, dass sie in ihren Einzelheiten übersehbar wären.

Eine erneute Bearbeitung derselben, speziell von diesem Gesichtspunkt aus erscheint daher notwendig. Leider sind meine Bemühungen, mir das hierfür nötige, eine Menge aufeinander folgende Entwickelungsstadien umfassende Material zu verschaffen bisher nur für *Zoarces viviparus* CUV. mit Erfolg gekrönt worden, über welche Art ich im folgenden Teil ausführlicher berichten werde.

Spezieller Teil.

Die Paarung von *Zoarces viviparus* ist zweimal im zoologischen Garten zu Frankfurt am Main beobachtet worden und zwar von beiden Beobachtern im März. RATHKE[1]) verlegt dieselbe für frei lebende Tiere der Königsberger Gegend zu Anfang September. Nehmen wir nicht die Möglichkeit eines langen Aufenthaltes der Spermatozoen im Ovarialschlauch an, so stimmen RATHKE's Angaben mit meinen Beobachtungen in dieser Beziehung ziemlich gut überein.

Ende Juli und Anfang August enthalten die Ovarien noch innerhalb der Follikel sitzende Eier, welche der Kernbeschaffenheit nach noch ziemlich weit von der Reife entfernt sind. Die frühesten Fänge, welche mir Ovarialschläuche mit freien sich entwickelnden Eiern ergaben, habe ich ebenfalls im ersten Teil des Septembers erhalten. Die Entwickelung innerhalb der Eihaut soll ungefär drei Wochen dauern, nach welcher Zeit die Embryonen nach RATHKE diese Haut sprengen und ihre weitere Entwickelung, frei im Ovarialschlauch liegend, durchmachen. Ob die Zeit, welche innerhalb der heilen Eihaut zugebracht wird, ganz so kurz ist, kann ich nach eigenen Beobachtungen nicht bestätigen, möchte sie aber auch nicht viel länger ansetzen. Bis zum 5. Oktober enthielt mein Material noch stets ungesprengte Eischalen. Dagegen lagen alle Embryonen von diesem Tage an frei im Ovarialschlauch. Zu dieser Zeit besitzen dieselben einen äusserlich deutlich erkennbaren Dottersack (Fig. 1), von welchem noch Ende Oktober mikroskopisch einige Reste nachweisbar sind. An Fängen vom 11. November an habe ich Dottersackreste nicht mehr auffinden können.

Die ersten entleerten Ovarialschläuche, welche ich erhalten habe, stammten vom Anfang Januar. Dieser Termin ist aber nicht genau der Geburtszeit gleichzustellen. Schon am 21. Dezember hatte ich im Laboratorium Gelegenheit ein spontanes Ausstossen von reifen Jungen zu beobachten, welcher Geburtsakt aller Wahrscheinlichkeit nach schon im Freien vor

[1]) RATHKE, Bildungs und Entwickelungs-Geschichte des *Blennius viviparus* oder des Schleimfisches. Abhandlungen zur Bildungs- und Entwickelungsgeschichte des Menschen und der Tiere. Leipzig 1832.

dem am Morgen erfolgten Fange eingesetzt hatte, wenn nach der Grösse des Muttertieres und den wenigen noch vorhandenen Jungen geurteilt werden darf, und noch am darauf folgenden 12. Januar habe ich ein *Zoarces*-Weibchen erhalten, dessen Ovarialschlauch so stark von der Menge inneliegender Embryonen gedehnt war, dass eine vorher schon begonnene Entleerung unwahrscheinlich scheint.

Was die Geburt anbetrifft, so scheint dieselbe keinen besonderen Gesetzen zu unterliegen. Sowohl Kopf- wie Steisslagen habe ich beobachtet und gar nicht selten waren Querlagen, d. h. ein Ausstossen zusammengebogener Embryonen. Die einzelne Geburt geht sehr schnell von statten. aber zwischen den einzelnen sind Pausen von 20 Minuten nicht selten, so dass die vollständige Entleerung lange Zeit in Anspruch nimmt, da bekanntlich die Anzahl der Jungen bei multiparen Tieren sehr beträchtlich ist. Selber habe ich ein Mal 105 gezählt.

Schon sehr früh können die Embryonen sich, wenigstens eine Zeit lang, im Freien bewegen. Noch mit Dottersack ausgerüstet schwimmen sie in Wasser übergeführt sofort umher. Ob solche Frühgeburten aber lebensfähig sind. ist wohl fraglich.

Die Grösse der reifen Jungen ist aus Fig. 2 zu ersehen, welche ein im Laboratorium geborenes Exemplar in natürlicher Grösse wiedergiebt. Dieselbe kann unmöglich allein auf Kosten des Dotters erreicht werden, sondern nur unter Inanspruchnahme anderer Nährstoffquellen.

Sehr häufig scheinen pathologische Vorgänge während der Trächtigkeit an den Embryonen aufzutreten. Es ist nichts ungewöhnliches, einzelne oder mehrere, verklumpte und verkalkte Embryonen zwischen normal entwickelten, lebenden anzutreffen. Ein solcher Verkalkungsprozess kann aber unter Umständen auch die ganze Masse ergreifen, welche dann einen unregelmässig geformten, steinharten Klumpen bildet. Inwiefern derartige Lithopädien auf spätere Trächtigkeiten einwirken, lässt sich aus meinen Beobachtungen nicht genau entscheiden. In einigen Fällen scheint eine erneute Eibildung durch die Anwesenheit derselben im Ovarialschlauch verhindert worden zu sein. Umgeben sind dieselben stets von einer krümeligen, braungelb gefärbten, strukturlosen Masse.

Das bei vorliegender Untersuchung über die Embryotrophe bei *Zoarces* verarbeitete Material ist im Laufe der lezten 2 Jahre gesammelt und mit wenigen Ausnahmen von mir selber fixiert worden. Durch die Liebenswürdigkeit des Fischereiinspektors Mag. phil. J. SANDMAN habe ich ausserdem einige von ihm konservierte Exemplare erhalten, für welche ich auch hier meinen Dank aussprechen möchte.

Die Fixierung ist stets lebensfrisch erfolgt und zwar in folgenden Flüssigkeiten, welche sich nach längerem Herumprobieren als die geeignetsten und alle Zwecke ermöglichenden herausstellten: ZENKER'sche Lösung, 4 % Formaldehydlösung und FLEMMING's Chrom-Osmium-Essigsäure. Besonders günstig erwies sich ZENKER'sche Flüssigkeit infolge ihres schnellen Eindringens selbst in grössere, uneröffnete Ovarien und weil ein längeres Verweilen in derselben weder die Schneidbarkeit noch Färbbarkeit herabsetzt. Das Formalin wurde deswegen in Anwendung gezogen, weil es noch später den mikroskopischen Fettnachweis durch Nachosmierung oder Scharlachrot ermöglicht und so eine allumfassende Untersuchung aller selteneren Stadien zuliess.

Für die Untersuchung der zwischen den Embryonen vorhandenen Flüssigkeiten, der eigentlichen Embryotrophe, habe ich mich der bei klinischen Blut- und Transsudatuntersuchungen gebräuchlichen Ausstrichpräparate bedient. Mit einer feinen Pipette wurde die Ovarialflüssigkeit dem Ovarialschlauche entnommen und sodann auf fertig gestellte Objektträger verteilt. Diese wurden darauf in bekannter Weise zu Trockenpräparaten durch Erwärmen verarbeitet, oder nach leichtem Antrocknen teils Osmiumdämpfen, teils Joddämpfen ausgesetzt, oder auch in eine der erwähnten Fixierungsflüssigkeiten übertragen. Die späteren Färbungen wurden mit Hämatoxylin-eosin oder einem der EHRLICH'schen Gemische ausgeführt, osmierte dagegen mit Saffranin behandelt.

Da mein reichliches Material es mir erlaubte, habe ich nicht nur die Ovarialschläuche, die Embryonen und die Ovarialflüssigkeit jede für sich fixiert, sondern ausserdem noch in den meisten Fällen uneröffnete Schläuche in die genannten Fixierungsflüssigkeiten gebracht.

Die Einbettung geschah stets in Paraffin, wobei sowohl das von BRINKMANN[1]) befürwortete längere Liegenlassen in der Durchtränkungs-

[1]) BRINKMANN, l. c.

masse, wie das von mir früher vorgeschlagene Einbetten unter der Luftpumpe[1]) in Anwendung kam. Wenn auch bei Geweben so verschiedener Art, wie sie ein uneröffneter Ovarialschlauch von *Zoarces* enthält, und beim Vorhandensein so grosser Lymphräume wie hier, die letztere Methode vorzuziehen ist, so giebt doch auch jene sehr gute Resultate.

Schwierigkeiten bereitet eigentlich nur das Vorhandensein grösserer Dottermengen, wie wir sie in den sich der Reife nähernden Eiern und den ersten Stadien der Embryonalentwickelung antreffen. Dieselben lassen sich aber oft vollkommen beseitigen, wenn die Eier nach der Entwässerung für längere Zeit (Wochen) im Cedernöl gebracht und dann direkt oder nach Entfernung des Öles mit Chloroform eingebettet werden. Ganz sicher geht man, wenn jeder Schnitt durch Bepinselung des Blockes mit Celloidinlösung ein besonderes zusammenhaltendes Häutchen erhält.

Zur Schnittfärbung sind besonders folgende zwei Methoden in Anwendung gekommen: 1:o Hämatoxylin und Eosin; 2:o Saffranin und Anilinblau. Zu ersterer wurde stets je 24-stündige Einwirkung der beiden äusserst stark verdünnten Lösungen gewählt. Die in dieser Weise erzielbaren Differenzierungen sind rein und scharf. Die zweite wurde durch 24-stündige Färbung in BABES'scher Saffraninlösung und direktem Übertragen in 0,20 % wässerige Anilinblaulösung, bis eben noch ein rötlicher Schimmer an den blauen Schnitten haftete, ausgeführt. Für osmierte Präparate kam Saffranin allein zur Verwendung. Zur Kontrolle des Fettnachweises sind mit Scharlachrot gefärbte Gefrierschnitte verwandt vorden. Die übrigen benutzten Färbungen dienten eigentlich anderen Zwecken und können hier übergangen werden.

Da bei weitem nicht alle untersuchten Stadien für ein Verständnis der vorliegenden Frage nötig sind, gehe ich allein auf folgende 5 Stadien ein:

1:o. Ovarialschläuche kurz vor der Eireife.

2:o. Ovarialschläuche mit freien Eiern.

3:o. Ovarialschläuche mit dottersacktragenden Embryonen.

---

[1]) KOLSTER, Paraffineinbettung im luftleeren Raum. Zeitschr. f. wiss. Mikroskopie und f. mikr. Technik. Bd. 18. 1901.

4:o. Ovarialschläuche mit dottersacklosen Embryonen.“

5:o. Entleerte Ovarialschläuche.

I.

Eine eigentliche Vorbereitung zur Trächtigkeitsarbeit, die bei einigen Tieren, wie in Teil I erwähnt, stattfindet, ist an *Zoarces*-Weibchen nicht zu beobachten. Der eigentliche Unterschied zwischen Nulliparen und Multiparen beschränkt sich darauf, dass bei jenen keine Reste früherer, aber entleerter Eipapillen vorhanden sind. Die Rückbildung derselben scheint mir längere Zeit zu erfordern als STUHLMANN angiebt, denn noch Anfang August sind dieselben, wenigstens im mikroskopischen Präparat deutlich an Haufen unresorbierter, nekrotischer Massen zu erkennen, welche den Sitz der entleerten Eier kennzeichnen. Da aber das Vorkommen oder Fehlen dieser Reste bei der Embryotrophenbildung belanglos ist, so mache ich keinen Unterscheid zwischen Tieren, welche sich Trächtigkeiten verschiedener Ordnung nähern.

Wie Fig. 3 zeigt, besteht zu dieser Zeit der äussere Teil der Wand des Ovarialschlauches aus einer dicken Muskelschicht. Diese setzt sich aus verschiedenen Lagen zusammen, welche sich unregelmässig durchkreuzen, so dass die in der Abbildung gegebene Anordnung keineswegs überall angetroffen wird.

Nach innen von dieser finden sich grosse Lymphräume, welche von durchziehenden, grösseren Gefässen und diesen folgenden Muskelzügen fachwerkartig geteilt werden. Ohne alle Kunstgriffe, wie Silberbehandlung, lässt sich an ZENKER-Präparaten an den Lymphräumen eine endotheliale, aus grossen, platten Zellen bestehende Austapezierung wahrnehmen. Die Schnitte zeigen in denselben einen feinkörnigen Inhalt, dem nicht gerade allzureichlich zellige Elemente beigemischt sind. Unter diesen fallen grosse eosinophile Zellen mit prachtvoller Granula auf. Diese lassen sich noch in verschiedenen anderen Weisen darstellen. So nehmen sie an Eisenhämatoxylinpräparaten eine schwarze, an Saffraninpräparaten eine rote Färbung an und zwar nach allen drei angeführten Fixierungen. Bei Anwendung von BENDA's Methode für den Nachweis von Mitochondrien zeigen sie besonders rein die diesen

zukommende Färbung. Diese Zellen sind aber nicht allein in den Lymphräumen vorhanden. Sie lassen sich zwischen den Muskelfasern, in den Blutgefässen, ebenso wie direkt unter dem Binnenepithel auffinden.

Sonst finden sich noch innerhalb der Lymphräume Lymphocyten, die meistens einen ovalen, selten runden Kern besitzen und mit einem verhältnismässig geringen Protoplasmaleib ausgerüstet sind. Zwischen diesen Zellarten finden sich ausserdem einzelne oder in Gruppen liegende Körner, welche Chromatinfarben annehmen. Ebensolche treten in Blutgefässen auf. Ihre Bedeutung ist mir unklar geblieben.

Zwischen Binnenepithel und Lymphräume liegt eine ziemlich beträchtliche Schicht bindegewebiger Natur, welche zellarm ist und den Sitz eines reichlichen, oberflächlichen Capillarnetzes bildet. Diese Capillaren zeichnen sich durch eigentümlich dicke Wände aus, innerhalb welcher Massen elastischen Gewebes mit der WEIGERT'schen Methode nachweisbar sind. Vom Epithel ist diese das Capillarnetz führende Schicht durch eine bei gewissen Färbungen scharf differenziert sich darstellende Membran geschieden.

Das Binnenepithel des Ovarialschlauches ist meistens rein kubisch, obwohl Annäherungen an eine zylindrische oder platte Form hin und wieder aufgefunden werden. Becherzellen fehlen überall.

Von der so gebauten Wand erheben sich zahlreiche Papillen, welche an der Spitze ein reifendes Ei tragen. Das Epithel, welches die dem Ei an der Spitze entsprechende Delle überzieht ist zylindrisch, sonst kubisch. Auch hier ist ein stark entwickeltes Capillarnetz eben unterhalb des Epithels vorhanden. Die Papille selber enthält grosse Lymphräume, durch welche Gefässe und Muskelbalken ziehen. Auffallend ist, dass zahlreiche Neubildungserscheinungen an den Gefässen auftreten.

Innerhalb des Ovarialschlauches findet sich eine geringe Menge Flüssigkeit. Diese ist im frischen Zustande schleimig und fadenziehend. Am Schnitt- oder Ausstrichpräparat giebt dieselbe jetzt ebensowenig wie später eine der gewöhnlichen mikrochemischen Mucinreaktionen. Auch enthält dieselbe kein Fett. Zellige Bestandteile kommen sehr spärlich in derselben vor, und bestehen nur aus Leucocyten.

II.

In dieser Periode zeigen Muskelwand und Lymphräume inbezug auf Grösse und Dicke keine Veränderungen gegen früher, dagegen ist eine ziemlich auffallende in dem subepithelialen, früher zellarmen Bindegewebe aufgetreten.

Dieses ist, wie Figg. 4 und 5 zeigen, nunmehr Sitz einer äusserst starken Zellinfiltration. Ganz gleichmässig über die Ovarialschlauchwand ausgedehnt ist diese nicht. Es finden sich kürzere oder längere Strecken, wo noch an früher erinnernde Zellarmut vorherrscht, wenn auch lange nicht mehr so wie vorher.

Durch einen Vergleich mit dem vielerorts recht reichlichen, zelligen Inhalt der grossen Lymphräume, lässt es sich bei Verwendung geeigneter Färbemethoden nachweisen, dass die infiltrierenden Zellen mit den hier vorhandenen übereinstimmen und daher wohl durch Vermittelung der Lymphgefässe zur inneren Fläche des Ovarialschlauches befördert worden sind und also als Lymphocyten aufgefasst werden müssen. Wie aus Fig. 5 ersichtlich, finden sich auch die früher erwähnten eosinophilen Zellen in den Infiltraten vor, obgleich man kaum von einer nennenswerten Vermehrung derselben hier reden kann. Diese Zellen scheinen besonders durch die Capillaren zugeführt zu werden, wenigstens findet man sie vielfach in denselben oder deren Wänden auch noch von aussen dicht anliegend.

Das Binnenepithel ist überall erhalten und ziemlich gleichmässig abgeflacht, so dass nur stellenweise noch von einem rein kubischen gesprochen werden kann.

Die starke Durchsaftung der subepithelialen Schicht, welche gleichzeitig mit der Infiltration eintritt, wirkt auf dass Zellinfiltrat allmählich insofern ein, als der Protoplasmaleib der Lymphocyten anschwillt. An einzelnen Schnitten, welche gerade sehr starke Infiltration zeigen und wo die subepitheliale Schicht deutlich ödematös ist, finden sich um die Kerne bedeutend grössere Protoplasmamassen als sonst, ebenso wie alle nur wünschenswerten Übergänge zu den ursprünglichen Lymphocyten. An Präparaten aus Formol, welche mit Saffranin gefärbt und mit Anilinblau differenziert sind, zeigt dieser Protoplasmakörper

eine deutliche Rosafärbung, welche ihr Auffinden, auch wo sie vereinzelt liegen, sehr erleichtert.

Durch dieses Lymphocyteninfiltrat des ödematösen Gewebes, welches alle nur verfügbaren Spalten des subepithelialen Bindegewebes einnimmt, ist das Capillarnetz etwas weiter vom Epithel entfernt worden als vor Loslösung der Eier. Aus demselben treten vereinzelte Erytrocyten aus, welche auf das Binnenepithel zuwandern, Fig. 5, und dasselbe schliesslich durchbrechen.

An den Gefässen, welche die grossen Lymphräume durchziehen und zum Capillarnetz führen, lassen sich reichliche, in Neubildung stehende, Abzweigungen beobachten, ebenso wie früher in den Papillen.

In allen Ovarialschläuchen, welche Eier mit erhaltener Eihaut bergen, ist die zwischen den Eiern anzutreffende Flüssigkeit sehr spärlich und zellarm. Erytrocyten sind kaum noch vertreten, Lymphocyten und eosinophile Zellen ebenfalls nur in wenigen Exemplaren, Glycogen habe ich mit den verschiedenen Jodmethoden nie in derselben aufgefunden und ebensowenig Erfolg mit Mucinreaktionen erzielen können. Durch Osmierung lässt sich hier und da ein Körnchen schwärzen, ob dieses aber Fett ist, muss als fraglich bezeichnet werden, weil die Scharlachrotfärbung stets negativ ausfiel.

An allen ausgewachsenen Papillen lassen sich die von früheren Verfassern schon beschriebenen regressiven Vorgänge wahrnehmen. Die Papillen selber, welche noch ihre frühere Länge besitzen, strecken sich zwischen die freien Eier hinein und nehmen durch Druck derselben in den Schnitten zuweilen sogar ein verzweigtes Aussehen an. Die vorher so auffällig grossen Lymphräume treten nur wenig hervor und machen die Papillen infolge dessen den Eindruck, collabiert zu sein.

III.

Beim Verlassen der Eihäute besitzen die Embryonen noch einen verhältnismässig grossen äusseren Dottersack. Sie liegen dicht neben einander und bewegen sich dabei nach meinen Beobachtungen stets langsam.

Die Wand des Ovarialschlauches ist in allen von mir untersuchten stets schon ziemlich stark gedehnt gewesen, was ja auch aus einem Vergleich von Fig. 6 mit Figg. 3 und 4 hervorgeht. Am meisten trifft diese Dehnung die äussere Muskellage, welche weit schmäler geworden ist, während die grossen Lymphräume wenigstens den Eindruck einer erlittenen Vergrösserung erwecken.

Die vom vorigen Stadium erwähnte Zelleninfiltration besteht noch fort, hat aber einen ganz anderen Charakter angenommen. Dass dieselbe aus der früheren hervorgegangen, zeigen eine Menge Übergangsformen, deren Vorhandensein angedeutet zu haben, genügt. Eine genaue Beschreibung derselben würde zu lang, ohne besonderen Zweck zu haben. Zum Verfolgen derselben war eine färberische Reaktion sehr günstig, welche sich an Formalinmaterial besonders schön erzielen lässt und bei der früher schon angeführten Kombination von Saffranin und Anilinblau hervortritt, Fig. 7. Trotzdem letzterer Farbstoff so lange hat einwirken dürfen, dass der ganze Schnitt eine dunkle Blaufärbung angenommen hat, welche eine detaillirtes Studium desselben beinahe ins Bereich der Unmöglichkeit setzt, halten die Protoplasmaleiber der Lymphocyten eine zarte Rosafarbe fest, welche nicht einmal verschwindet, wo sie stark aufgequollen sind. Der Nachteil, welcher in der gleichmässig dunklen Farbe der Umgebung liegt, hat mich aber bewogen dergleichen Präparate nicht weiter für Abbildungen zu wählen.

In der Beschreibung des vorigen Stadiums ist erwähnt, dass zwischen den Zellinfiltraten des subepithelialen Bindegewebes zellärmere Partien vorhanden sind. Dieses tritt in den Ovarialschläuchen dieser Periode noch deutlicher hervor. Die Infiltrate, Fig. 6, sind gegen die Umgebung wohl abgesetzt, und wo sie vorkommen, ist das subepitheliale Bindegewebe so auseinandergedrängt und tritt gegen die infiltrieren-

den Zellen so zurück, dass von einer eigentlichen Bindegewebsschicht kaum mehr gesprochen werden kann. Einzelne Fasern sind allein zwischen den Zellen bemerkbar. Das Capillarnetz verläuft in den tieferen Teilen des Infiltrates und ermöglicht die Orientierung. Dagegen ist die entsprechende Bindegewebslage zwischen den Infiltraten so ziemlich unverändert erhalten.

Wo die Infiltrate besonders gross sind, ragen sie, wie solide Geschwülste, in die grossen Lymphräume hinein, Fig. 6. Sie zeigen als Bestandteile grosse Zellen, welche durch ihren lockeren und grossen Protoplasmaleib auffallen. Figg. 7, 8, 9 und 10.

Über denselben geht das Epithel zu Grunde, Figg. 8, 9 und 10, und zwar besonders häufig dort, wo sie über die beiderseits noch erhaltene Epitheldecke in das Lumen hervorragen. An diesen Stellen lässt sich auch die unter dem Epithel liegende oben erwähnte Membran nicht mehr nachweisen. Sowohl durch allmäliche Zunahme an infiltrierenden Lymphocyten, wie hauptsächlich wohl infolge lösender Einwirkungen auf das zusammenhaltende Bindegewebe, tritt schliesslich eine vollständige Sprengung des letzteren ein, Fig. 9. Die collagenen Fasern zwischen den Lymphocyten lösen sich dabei teilweise auf und gehen in gelöster Form oder auch noch streckenweise erhalten mit den Lymphocyten in die Ovarialflüssigkeit über.

Überall führt diese Sprengung aber nicht sogleich zum Freiwerden der einzelnen, aufgequollenen Lymphocyten. Häufig stösst man auf grössere Ballen, welche sich als Ganzes abgelöst haben. Eine Zeit lang noch durch das abgeschnürte Bindegewebe zusammengehalten, zerfallen sie aber zuletzt auch, Fig. 10.

Für ein Bedecken der so entstandenen Epitheldefekte, welche sich infolge der Dehnung, der die Ovarialschlauchwand durch das Anwachsen der Embryonen unterliegt, leicht vergrössern könnten, sorgt eine mitotische Vermehrung des beiderseits erhaltenen Epithels.

Manchmal werden durch diese Sprengung aus den Capillaren ausgetretene Erytrocyten auch der Ovarialflüssigkeit beigemischt, oder können auch selbständig durch das Binnenepithel in dieselbe übertreten. Sehr selten scheint dieses jedoch auf diesem Stadium zu sein.

Trotz der vielfach besonders bei multiparen *Zoarces*-Weibchen schon jetzt sehr hochgradigen Dehnungen des Ovarialschlauches, liegen die Capillaren an der Innenfläche noch ebenso dicht wie zuvor. Dieses ist wohl in direkten Zusammenhang mit den Sprossenbildungen, welche an den die Lymphräume durchziehenden Gefässen beobachtet werden. zu setzen.

Das Capillarnetz enthält an allen mit Osmium behandelten Präparaten dieser Periode ein geronnenes Plasma, das eine hellgraue, zuweilen beinahe rein schwarze Farbe zeigt. Dieselbe beruht darauf, dass schwarze Körner dichter angehäuft oder mehr vereinzelt hier vorhanden sind, Fig. 11.

Sehr häufig finden sich an Stellen der inneren Wandteile des Ovarialschlauches, welche nicht von dem eben erwähnten Infiltrat eingenommen sind, und besonders dort, wo die grossen Lymphräume dicht an das Epithel herantreten, gelbgefärbte Wanderzellen. Meistens hat der Kern derselben sich nicht durch Saffranin tingieren lassen, was wohl als Zeichen einer erfolgten Degeneration aufzufassen ist. Die Mehrzahl derselben liegt innerhalb der Lymphräume, manchmal werden sie auch in den Capillaren angetroffen. Dass dieselben von hier austreten und sich gegen das Innere des Ovarialschlauches begeben, lässt sich leicht nachweisen, da man sie ebenfalls im subepithelialen Bindegewebe wie zwischen den Epithelzellen bemerken kann. Sie fallen besonders dadurch auf, dass sie voll von Osmium geschwärzter Granula sind, Fig. 12. Die Fettnatur derselben liess sich dadurch weiter sicherstellen, dass es gelang, die gleichen Granula nach Formalinfixierung mit Scharlachrot zu färben.

Auch an den Präparaten dieser Periode ist es nie gelungen, weder an Schnitten, noch an den bald zu besprechenden Ausstrichpräparaten. Mucin nachzuweisen.

Eine Glycogenfärbung habe ich dagegen durch Jodbehandlung manchmal im Epithel und den Zellen der Lymphräume erhalten. Bedeutend schöner trat dieselbe dagegen an den Ausstrichpräparaten auf und war hier besonders an Lymphocyten wahrnehmbar.

An Ausstrichpräparaten der Ovarialflüssigkeit liess sich ebenfalls ein bedeutender Fettgehalt, sowohl mit Osmium, wie Scharlachrot

feststellen. Die Osmiumreaktion, welche Fig. 13 wiedergiebt, ist durch Nachosmierung eines in Formalin fixierten Ausstrichpräparates erhalten. Dasselbe zeigt, dass nicht nur grössere Fettropfen in der Ovarialflüssigkeit vorkommen, sondern ebenfalls die oben beschriebenen gelben, osmierte Körner enthaltenden Zellen. Worauf die auch hier so scharf hervortretende gelbe Farbe des Zellkörpers in letzter Hand beruht, liess sich nicht feststellen. Am natürlichsten erscheint es, an eine infolge der Degeneration eintretende Veränderung des Protoplasmas zu denken, dessen Produkte durch Einwirkung der Osmiumsmäure in eine gelbgefärbte Masse übergeführt werden.

Fig. 14 giebt einen Teil eines in ZENKER'scher Lösung fixierten Ausstrichpräparates wieder, welches mit Hämatoxylin und Eosin gefärbt wurde. Von den Bestandteilen desselben lassen sich die Erytrocyten *a* und die eosinophilen Zellen *b* leicht erkennen. Die vielen frei liegenden Kerne *c* stammen sicher von Lymphocyten her, deren gequollener Protoplasmaleib zerfallen ist. Die mit *d* bezeichneten lassen sich auf gequollene Epithelzellkerne zurückführen, während die mit *e* bezeichneten schwieriger zu deuten sind.

Trotzdem mein Material einen Ovarialschlauch enthielt, dessen Embryonen, der Grösse nach zu urteilen, nur kurze Zeit der Eihaut entschlüpft sein konnten, gelang es nicht Reste derselben in der Ovarialflüssigkeit aufzufinden.

Die Annahme, dass die von STUHLMANN im Darmtraktus der Embryonen aufgefundenen Membranen, wie er vermutete, Reste verschluckter Eihäute gewesen wären, schien sich erst nicht bestätigen zu lassen, da diese in lückenlosen Serien dreier Embryonen nicht anzutreffen waren. Erst eine vierte und fünfte Serie gab hierüber sicheren Aufschluss. Bei diesen beiden Embryonen wurden im mittleren Teil des Enddarmes, Fig. 15, Konglomerate von im Schnitt teils fädigen, teils membranösen Massen nebst einigen eosinophilen Zellen, reichlich freien Kernen und feinkörniger Substanz angetroffen, welche drei letzeren Bestandteile auch im gleichen Teil des Darmtraktus der drei zuerst geschnittenen Embryonen gefunden waren. Der Nachweis, dass diese fädigen und membranösen Massen wirklichen Eihäuten entsprachen, ergab sich aus

deren Struktur, welche vollständig mit der der Eihäute des vorigen Stadium übereinstimmte.

In allen fünf geschnittenen Embryonen fanden sich ausserdem noch in anderen Teilen des Enddarmes zwischen den Vorsprüngen der Darmhaut grosse Konglomerate, Fig. 16, deren Grundmasse teils feinkörnig war und dann Mengen freier Kerne enthielt, teils aber auch aus ziemlich gut erhaltenen Zellen bestand. Der Kern dieser stimmte vollständig mit den freien überein und ihr Protoplasma ergab ziemlich scharf bei Saffranin - Anilinblau-Färbung die Reaktion, welche oben als für die aufgequollenen Lymphocyten charakteristisch beschrieben worden ist.

Vereinzelt liessen sich in diesen Konglomeraten Erytrocyten, etwas häufiger schon eosinophile Zellen antreffen.

Die oberen Teile des Magendarmtraktus, der obere Darm, der Magen, der Oesophagus und die Mundhöhle enthielten überall gleiche, zellige Elemente, wenn auch in weit geringeren Mengen. Der letzte Abschnitt des Enddarmes war aber stets völlig leer.

Nachosmierte, ursprünglich in Formalin fixierte Embryonen, von welchen ebenfalls einige Serien angefertigt wurden, zeigten innerhalb der beschriebenen Konglomerate zahlreiche geschwärzte Körner, Fig. 17.

Von Interesse ist hier aber weiter eine Beobachtung, welche am Enddarm gemacht wurde. Die denselben auskleidenden, zylindrischen Zellen enthalten grosse Mengen schwarzer Körner. Diese liegen teils einzeln, teils aber auch in Gruppen innerhalb der einzelnen Darmepithelien. Auch das bindegewebige Darmskelett, welches die verschieden geformten Vorsprünge stützt, zeigt einen oft auffallend reichlichen Inhalt von diesen osmierten Körnern.

Dass wir hier Fett vor uns haben, geht daraus hervor, dass einzelne Gefrierschnitte dieser Körpergegend mit Scharlachrot gefärbt, vollkommen gleiche Resultate gaben.

Sowohl im Magen wie in allen folgenden Darmabschnitten fanden sich Bilder, welche nur als Sekretionserscheinungen entsprechend aufgefasst werden können. Die Produkte derselben lassen sich unter gewissen Vorsichtsmassregeln auch in den Konglomeraten nachweisen.

IV.

Wie Fig. 18 zeigt, ist die Ovarialschlauchwand in dieser Periode noch bedeutend schmäler als vorher geworden, der starken Dehnung zufolge, welche die Grössenzunahme der Embryonen hervorruft. Dieselbe hat in erster Hand die Muskelschicht betroffen, welche gegen früher äusserst reduziert erscheint. Den Hauptbestandteil der Wand bilden die noch immer auffallend grossen Lymphräume. Unter dem platten Epithel findet sich ein stark entwickeltes Capillarnetz, welches durch gegen früher erweitert erscheinende, die Lymphräume durchziehende Stämme in reichlicher Verbindung mit den Gefässen der Muskelschicht steht.

Die früher beobachtete Neubildung von Blutgefässen tritt immer mehr zurück und ist an den Ovarialschläuchen, welche kurz vor der Reife stehende Embryonen enthalten, d. h. aus den ersten Wochen des Dezembers stammen, überhaupt nicht mehr zu konstatieren.

Von der Zeit an, wo die Embryonen keinen äusserlich mehr wahrnehmbaren Dottersack besitzen, lässt sich in der Wand des Ovarialschlauches auch keine Lymphocyteninfiltration mehr nachweisen. Die Binnenfläche des Ovarialschlauches ist überall von Epithel bedeckt, Defekte finden sich nirgends.

Dagegen ist ein äusserst reichliches Auswandern von Erytrocyten in die Ovarialflüssigkeit zu konstatieren. Dieses erfolgt überall per diapedesim. Eine Rhexis wurde nirgends angetroffen. Manchmal hat es den Anschein, als ob eine freie Blutung eingetreten wäre; ein genaueres Durchsehen der Serienschnitte klärt aber bald die Frage. Die Erytrocyten finden sich oft zwischen den Epithelzellen. Ausserdem werden eosinophile Zellen im Begriff, das Epithel zu durchwandern, und manchmal auch fetttragende Leucocyten auf demselben Wege gefunden. Letztere nehmen an Anzahl gegen das Fortschreiten der Reife der Embryonen mehr und mehr ab.

In dem Plasma der Capillaren tritt nach wie vor nach Osmiumbehandlung eine Schwärzung feiner Granula auf.

Der flüssige Inhalt des Ovarialschlauches zeigt eine bedeutende Veränderung seiner zelligen Bestandteile. Hier finden sich nur sehr

wenig freie Kerne, als Reste untergegangener Lymphocyten mehr vor. Ebenso sind eosinophile Zellen nur noch selten anzutreffen. Dagegen beherrschen die Erytrocyten auf den Ausstrichpräparaten das Bild so stark, dass man dem Wahn verfallen könnte, ein Blutpräparat vor sich zu haben, Fig. 19. Von einem solchen unterscheidet es sich aber dadurch, dass eine grosse Menge Erytrocyten in allen Abstufungen, das Vermögen, Hämoglobinfarbstoffe festzuhalten, verloren haben. Wie Fig. 19 zeigt, können sie statt der Orangefärbung nach EHRLICH's Methode eine rote oder auch gelegentlich keine Farbe annehmen.

Auch hier erhielt man nach Jodbehandlung oft eine starke Bräunung einzelner Körner im Ausstrichpräparat, ebenso wie in einigen Zellelementen.

Mit Osmium oder Scharlachrot lassen sich grössere Fettmengen im Inhalt derjenigen Ovarialschläuche nachweisen, welche aller Wahrscheinlichkeit nach ihre Embryonen noch einige Zeit behalten hätten, Fig. 20. Gegen den Geburtstermin zu wird derselbe geringer, und die Ovarialflüssigkeit derjenigen *Zoarces*-Weibchen, welche sich ihres Inhaltes spontan im Laboratorium entleerten, zeigte kaum Spuren von Fett mehr.

In der Mundhöhle und im Oesophagus der Embryonen fanden sich stets Erytrocyten in geringer Zahl vor, mit genau den gleichen Eigenschaften wie diejenigen der Ovarialflüssigkeit.

Die im Magendarmtraktus weiter noch auftretenden Zellkonglomerate weichen von denjenigen der früheren Periode bedeutend ab.

Im Magen treffen wir grosse Mengen Erytrocyten an, ohne Beimischung anderer Zellemente, Fig. 21. Zwischen ihnen liegt eine feinkörnig geronnene Masse.

Derselbe Inhalt findet sich im oberen Teile des Darmes. Auch hier sind andere Zellelemente als Erytrocyten sehr selten, Fig. 22.

Erst im Enddarm stösst man auf reichlichere Elemente, welche als Reste der in der vorigen Periode so zahlreichen Lymphocyten aufzufassen sind. Von diesen treten besonders freie Kerne hervor. Eihautreste finden sich dagegen nirgends mehr. Der Hauptbestandteil der hier angetroffenen Konglomerate besteht aber auch aus Erytrocyten, Fig. 23. Fett kommt hier ebenfalls in geringer Menge vor, Fig. 24.

Auch ist die Fettinfiltration der Darmepithelien weit weniger ausgesprochen als bei den jüngeren Embryonen der vorigen Periode.

Der letzte Teil des Enddarmes enthält meistens nur ganz geringe Spuren strukturloser Massen, welche sich nicht besonders färben lassen.

Auffallend ist, dass dieser Veränderung des Darminhaltes auch eine Veränderung in der Affinität der Darmepithelien gegen Eosin parallel verläuft. Es zeigt sich nämlich, dass, je mehr die Lymphocyten als Darminhalt zurücktreten und durch Erytrocyten ersetzt werden, desto tiefer und deutlicher die Eosinfärbung des freien Saumes der Darmepithelien wird. Dieses tritt auch bei einem Vergleich der Figg. 16 und 23 hervor, welche nach Präparaten ausgeführt sind, welche eigens zu diesem Zweck gleichzeitig gefärbt worden sind. Fig. 16 zeigt kaum eine Andeutung einer Eosinfärbung, während der Randsaum der Darmepithelien in Fig. 23 deutlich gefärbt ist.

V.

Hier tritt am auffälligsten die Wandverdickung hervor, welche durch die Kontraktur der muskulösen Schicht nach Ausstossung der Embryonen hervorgerufen ist. Sie hat ungefär die Beschaffenheit wieder angenommen, welche in Fig. 3 abgebildet ist.

Von Interesse ist auch das Verhalten des binnenflächlichen Capillarnetzes. Dasselbe ist äusserst dick, ebenfalls infolge der erfolgten Zusammenziehung des Ovarialschlauches. Trotzdem lassen sich auch späterhin keine Rückbildungserscheinungen an demselben wahrnehmen und ändert dasselbe sich erst, wenn die neue Serie von Eipapillen ihre Entwickelung beginnt, indem die dabei eintretende Oberflächenvergrösserung die einander beinahe berührenden Capillaren etwas wieder auseinander zieht.

Die Flüssigkeit, welche nach Ausstossung der Embryonen im Ovarialschlauch zurückbleibt, ist äusserst zäh und dick, manchmal vollständig opak. An zelligen Elementen ist sie sehr reich. Dieselben werden aber so gut wie ausschliesslich aus Erytrocyten gebildet, ganz

vereinzelte eosinophile Zellen und freie Kerne können zuweilen aufgefunden werden.

Die Jodreaktionen auf Glycogen ergaben stets negative Resultate und ebenso waren nur noch ganz unbedeutende Spuren von Fett in derselben auffindbar. Auch jetzt war keine Mucinreaktion zu erhalten.

Aus diesen in den vorstehenden Abschnitten niedergelegten Beobachtungen an Ovarialschläuchen von *Zoarces*-Weibchen, welche teils vor der Trächtigkeitsperiode standen, teils verschieden weit vorgeschrittene Stadien derselben representierten und teils dieselbe eben überstanden hatten, lässt sich nun folgendes Bild der hier stattfindenden Ernährungsvorgänge der Embryonen zusammenstellen.

Wie schon oben angedeutet, findet sich keine eigentlich vorbereitende Periode, in welcher sich besondere Anlagen weiter ausbilden, um dann später zu bestimmten Zwecken in Tätigkeit zu treten. Allein die durch die Ausbildung der Eipapillen entstehende Oberflächenvergrösserung unter gleichzeitiger Weiterentwickelung des subepithelialen Capillarnetzes liesse sich in dieser Richtung auffassen. Derselben kommt ja in den späteren Stadien der Schwangerschaft eine spezielle Bedeutung zu. Indessen treten an den Papillen schon kurz nach Entleerung der Eier gewisse Rückbildungsprozesse auf, welche darauf hinweisen, dass ihre eigentliche Funktion hier abgeschlossen ist. Da aber diese Prozesse erst nach beendeter Geburt rascher verlaufen, so kann es nicht gänzlich ausgeschlossen werden, dass ihnen auch von vornherein eine Bedeutung für die embryonale Ernährung zugedacht worden ist.

An den papillenfreien Stellen der Ovarialwand finden sich dagegen während der Trächtigkeitsperiode, mit Ausnahme der letzten Wochen, an dem Gefässystem rege Neubildungsprozesse, welche direkt in Beziehung zur Bildung der Embryotrophe zu setzen sind. Durch diese vergrössert sich allmählich das subepitheliale Capillarnetz, so lange durch das Wachsthum der Embryonen eine stärkere Dehnung des Ovarialschlauches erfolgt und infolgedessen erklärt es sich auch, dass die

Capillaren an der Binnenfläche des Ovarialschlauches trotz der Vergrösserung eigentlich immer gleich dicht liegen.

Eigentümlich genug findet sich diese während der Trächtigkeit einsetzende Gefässneubildung sowohl bei primiparen, wie multiparen *Zoarces*-Weibchen vor. Dieses fällt bei den Multiparen deswegen auf, weil in den Interwallen zwischen den Trächtigkeiten, ausser an den Papillen, keine Rückbildungsvorgänge an den Gefässen des Ovarialschlauches beobachtet werden.

Da die Annahme sich eigentlich aufdrängt, dass unter solchen Umständen das für eine Trächtigkeit genügende Capillarnetz, auch während einer zweiten ausreichend sein müsste, muss für die trotzdem stets wieder einsetzende Neubildung eine besondere Ursache vorliegen. Dieselbe ist auch wohl in dem Folgenden zu finden.

STUHLMANN [1]) hat gezeigt, dass mit jeder neuen Trächtigkeit die Anzahl der sich entwickelnden Jungen bedeutend zunimmt, indem grosse *Zoarces*-Weibchen stets zahlreichere Embryonen enthalten, als kleinere. Seine Zahlen steigen von 36 Stück bei 22 cm Länge der Mutter bis auf 405 Stück bei 38 cm Länge des Muttertieres. Auch aus meinen Beobachtungen lässt sich dieses Wachsen der Anzahl Embryonen mit der Grössenzunahme der Mutter vollständig bestätigen. Allerdings sind meine Zahlen weit geringer, wie die von STUHLMANN gefundenen. So habe ich bei einem 39 cm langen *Zoarces*-Weibchen 105 Embryonen gezählt, während das kleinste trächtige bei 16 cm Länge nur 15 enthielt. Dieser Zahlenunterschied lässt sich vielleicht in Zusammenhang mit der weit nördlicheren Fangstätte setzen.

Infolge des Wachsens der Anzahl sich entwickelnder Eier mit jeder Trächtigkeit, muss der Ovarialschlauch ebenfalls von Mal zu Mal stärker gedehnt werden, um dieselben beherbergen zu können. Damit ist aber auch eine stets wachsende, grössere Binnenfläche gegeben, welche mit einem ebenso dichten Capillarnetz überzogen werden soll. Falls dieses jedesmal von Neuem gebildet werden sollte, würde dem mütterlichen Organismus eine noch stärkere Inanspruchnahme zugemutet, als sie die wachsende Zahl Embryonen allein schon mit sich bringt.

---

[1]) STUHLMANN, l. c.



Dadurch dass aber das einmal gebildete Netz keiner Rückbildung verfällt, muss bei jeder Trächtigkeit nur ein so grosser Zuschuss gebildet werden, wie die grössere Zahl Embryonen sie der früheren Trächtigkeit gegenüber verlangt.

Ein anderer Bestandteil der Papillen muss in diesem Zusammenhang auch noch erwähnt werden. In denselben kommen grosse Lymphräume, gewissermassen als Ausläufer der in der Ovarialwand vorhandenen vor. Die Ausbildung derselben steht wohl in erster Hand in Zusammenhang mit der Zufuhr nötigen Nährmaterials für die reifenden Eier, aber nach Ausstossung derselben in den Ovarialschlauch tragen sicher die Lymphrämme der Papillen neben denjenigen der Wand selber zur Abgabe der eiweissreichen Flüssigkeit bei, welche die Embryonen innerhalb des Ovarialschlauches umgiebt, und könnte infolgedessen vielleicht in ihrer Ausbildung gewissermassen eine vorbereitende Tätigkeit gesehen werden.

Der Wert dieses Transsudates, welches wie schon RATHKE[1]) beobachtet im Ovarialschlauch vor Ablösung des Eies vorhanden ist, als Nahrungsmittel für die Embryonen geht aus einer, wenn auch wohl nur annähernd genauen Angabe STUHLMANNS[2]) hervor, nach welcher dasselbe 2,3 % Eiweiss enthalten soll. Hierbei sind allerdings die zelligen Elemente mit inbegriffen. Aus welchem Stadium der Trächtigkeit diese Untersuchung stammt führt STUHLMANN nicht näher an.

Die eigentlich mit der Embryotrophe direkt in Zusammenhang stehenden Vorgänge setzen erst dann ein, wenn die Eier sich aus den Papillen gelöst haben. Sie tragen zu dieser Zeit erst noch einen vorbereitenden Charakter. Dieses ist leicht erklärlich, denn so lange die Eihaut noch erhalten ist, kann von einer bedeutenderen Aufnahme zugeführten Nährmaterials nicht die Rede sein und wäre eine solche auch deswegen überflüssig, weil ja der mitgegebene Dotter für diese Periode ausreicht. Die Aufnahme der Eier zu dieser Zeit beschränkt sich wohl auf Sauerstoff, welcher den Eiern ovoparer Fische in dem umgebenden Wasser zur Verfügung steht. Hier kann als Quelle wohl nur die normale Sauerstoffmenge der umgebenden mütterlichen Gewebe dienen und besonders

[1]) RATHKE, l. c.

[2]) STUHLMANN, l. c.

kommt wohl das Capillarnetz an der Innenfläche des Ovarialschlauches in Betracht.

Dass diese vorbereitenden Vorgänge erst in diese Zeit fallen, lässt sich daraus verstehen, dass der Ovarialschlauch zu dieser Zeit einen Funktionswechsel durchmacht. Bis zur Reife der Eier lag demselben die Beschaffung des nötigen Materials für diese ob. Nach Abstossung derselben hört diese Funktion auf, eine kurze Ruhepause tritt ein, solange die Eier noch ihre Schale bewahren, aber so wie diese gesprengt ist, stellen die ausgeschlüpften Embryonen wieder Ansprüche auf Beschaffung von Nährmaterial, wenn auch gänzlich anderer Art.

Die eintretenden für diese Periode bedeutsamen Veränderungen treten am subepithelialen Bindegewebe zuerst in Erscheinung, Figg. 4 und 5. Vorher zellenarm, Fig. 3, bildet sich allmählich eine äusserst starke Zelleninfiltration hier aus, welche auf ein Einwandern von Lymphocyten zurückzuführen ist. Dieselbe umfasst aber nicht die ganze Schlauchwand in gleichmässiger Weise, sondern hat eine ausgesprochen herdförmige Anordnung.

Eine solche subepitheliale Zellschicht, wenn auch nicht genau desselben Ursprunges, ist auch an den früher von mir untersuchten Uteri von Säugern stets gefunden worden. Hier gehen sie in den Aufbau der Placenta auf, stellen gewissermassen ein Depot von Baumaterial dar, während ihre Aufgabe bei *Zoarces* eine andere ist. Dieselbe steht wohl mit der Lymphocytennatur der Infiltration bei diesem viviparen Fisch in Zusammenhang. Die eben hervorgehobene Übereinstimmung ist daher nur rein äusserlich.

Auf der gleichzeitigen reichlichen Durchsaftung der Ovarialschlauchwand, für welche die schon von STUHLMANN hervorgehobene äusserlich sichtbare Hyperämie ein deutliches Zeichen ist, beruht es wohl, dass die infiltrierenden Lymphocyten durch Aufquellen einen immer grösseren und lockereren, oft unregelmässig, wie zerrissen contourierten Zellenleib erhalten. Eine andere Erklärung dieser allmählich auftretenden Veränderung der Lymphocyten innerhalb der infiltrierten Stellen ist kaum denkbar.

Eine Folge dieses Aufquellens ist, dass die einzelnen Bindegewebigen Fasern auseinander weichen und ein grossmaschiges Netzwerk

bilden. Die Einwirkung des Ödems auf dasselbe zeigt sich weiter darin, dass die einzelnen Fasern ebenfalls aufquellen. Dabei begrenzen sich die Infiltrate selber aber immer mehr und buchten stellenweise das Epithel gegen das Innere des Ovarialschlauches vor.

Diese Infiltrate haben zu der Zeit, wo die Embryonen die sie noch umschliessende Eischale sprengen, ihre grösste Ausbildung erreicht. Die durch die Anschwellung und das Ödem bewirkte Spannung der Epitheldecke hat gleichzeitig einen so hohen Grad erreicht, dass das Epithel über derselben sich ablöst, Fig. 8. Wie Fig. 9 zeigt, tritt eine vollständige Sprengung der Wand jetzt an diesen Stellen auf. Dabei zerreissen die bindegewebigen Fasern, welche vorher die aufgequollenen Lymphocyten umschlossen und werden der Ovarialflüssigkeit beigemischt. So lange sie noch ihre ursprüngliche Beschaffenheit besitzen, sind sie leicht als Bestandteile derselben nachweisbar, entziehen sich aber später der Beobachtung, da wir für gelöstes Bindegewebe keine histologischen Methoden des Nachweises besitzen.

Dieser Untergang gewisser Wandteile des Ovarialschlauches, deren Zerfallsprodukte in der Flüssigkeit aufgehen, welche die jetzt freiliegenden, aber noch mit Dottersack versehenen Embryonen umgiebt, tritt stellenweise in etwas anderer Form auf. Wie Fig. 10 zeigt, stösst man oft auf dicht an der Oberfläche der Ovarialwand befindliche, vollkommen freie Lymphocytenklumpen, welche noch von bindegewebigen Fasern zusammengehalten werden. Durch Verfolgen genügend langer Schnittserien lässt es sich nachweisen, dass in diesen Fällen eine vollständige Zerklüftung des Infiltrates entstanden ist, wobei lange Lymphocytenstränge mit zwischenliegendem Gewebe an der Basis abgelöst werden.

Das Auftreten dieser lösenden Kraft der Ovarialflüssigkeit gerade zu der Zeit, wo die Embryonen die Eihäute gesprengt haben, erweckt den Gedanken, dass von dieser Zeit an von Seiten der Embryonen der Ovarialflüssigkeit Stoffe zugeführt werden, welche eine gewisse histolytische Kraft besitzen. Ein wenig spricht gegen diese Auffassung, dass diese lösende Kraft nur an beschränkten Stellen zur Wirkung kommt und nur so lange auf die Infiltrate der Wand einwirkt, wie von denselben noch Reste nach sind, dagegen späteren reparatorischen Vorgängen auch hier keinen Widerstand entgegensetzen kann. Indessen hat dieser Ein-

wand keine so grosse Bedeutung, wie es erscheinen kann, denn aus der Pathologie sind uns genugsam Fälle bekannt, welche zeigen, dass Leucocyten allein eine Verflüssigung des sie umgebenden Gewebes hervorrufen können. Durch die sehr wahrscheinliche Annahme, dass am Orte der Infiltration eine Schädigung der mütterlichen Gewebebestandteile schon früher stattgefunden hat, lässt sich dieser Einwand heben und wird auch der ganze Vorgang leicht verständlich.

Dass die histolytische Kraft der Chorionzotten auf mütterliches Gewebe ebenfalls auf gewisse vom Embryo gebildete Stoffe zurückzuführen ist, hat man schon seit längerer Zeit angenommen.

Diese Abgabe mütterlicher Lymphocyten und mütterlichen Bindegewebes an die Ovarialflüssigkeit dauert, wie erwähnt, so lange noch Reste der Infiltrationen bestehen. In dieser Zeit findet nur eine sehr geringe Diapedese von Erytrocyten statt, welche nach Passieren des Epithels sich der Ovarialflüssigkeit beimischen. Dasselbe gilt für die eosinophilen Zellen, welche überhaupt eigentlich nie allzureichlich in der Ovarialflüssigkeit sind. Dagegen wandern in diese von jetzt an Fettkörnchen enthaltende Leucocyten über, Figg. 12 und 13. Im Plasma der Capillaren treten auch reichlich Fettnatur zeigende Granula auf, Fig. 11.

Aus den Figg. 13 und 14 ist ersichtlich, dass die Zusammensetzung der Ovarialflüssigkeit zu dieser Zeit vollständig in Übereinstimmung mit den beschriebenen Vorgängen steht. Sie enthält als Hauptbestandteile Lymphocyten und Reste derselben, einzelne Erytrocyten, eosinophile Zellen, fetttragende Leucocyten und abgelöste Epithelzellen. Ausserdem freies Fett und, wie aus dem Ausfall der Jodrektionen geschlossen werden muss, Glycogen. Die grösste Masse derselben wird aber von Transsudat gebildet.

Ein Stadium, in welchem abgeworfene Eihäute vorhanden wären, habe ich nicht zur Verfügung gehabt.

Dieselben liessen sich dagegen bei einem Teil der noch mit Dottersack versehenen Embryonen im Darminhalt nachweisen, Fig. 15. Nach der Grösse der Embryonen zu urteilen, welche Reste der Eihäute im Darminhalt zeigten, lösen sie sich hier langsam auf. Die Embryonen

scheinen, so wie sie sich der Eihäute entledigt haben, Schluckbewegungen auszuführen, wobei die Eihautreste sofort mit aufgenommen und verdaut werden.

Neben den Eihäuten, welche, wie leicht erklärlich, nicht von einem jeden Embryo verschluckt werden müssen, enthält der Darm noch grosse Mengen von Zellelementen, Figg. 15 und 16, die, wie aus dem eben Gesagtem hervorgeht, vollständig denjenigen entsprechen, welche von der Ovarialschlauchwand abgelöst und der Ovarialflüssigkeit beigemischt wurden. Der Hauptanteil besteht aus Lymphocyten oder deren Resten, neben einzelnen eosinophilen Zellen und Erytrocyten. Ausserdem finden sich grössere Mengen von Fett vor, welches ebenfalls reichlich in den Darmepithelien auftritt, Fig 17. Letzteres kann nur als das Resultat eines Assimilierungsprozesses aufgefasst werden. Dass wir es hier mit krankhaft veränderten Zellen zu tun hätten, in welche der Embryo eigenes Fett ablagerte, erscheint bei der Regelmässigkeit dieses Befundes vollständig ausgeschlossen.

Diese von mir beobachtete Zusammensetzung des Darminhaltes, weicht bedeutend von derjenigen ab, welche von STUHLMANN [1]) beschrieben worden ist. Nach seiner Angabe soll dieselbe zumeist aus Erytrocyten bestehen. Einen solchen Inhalt findet man auch, wie weiter unten gezeigt wird, während einer späteren Entwickelungsperiode vor und ist man daher wohl zu der Annahme berechtigt, dass diese frühere erytrocytenlose Periode STUHLMANN dadurch entgangen ist, dass derselbe nur ältere Embryonen auf ihren Darminhalt untersucht hat, wo alle Spuren der Eihäute noch nicht werschwunden waren.

Das Vorhandensein einer Periode, in welcher man nur sehr wenig Erytrocyten sowohl in der Embryotrophe, wie im Darmkanal der Embryonen antrifft, ist insofern von Bedeutung, weil durch dieselbe es fraglich erscheint, dass die Rolle der Erytrocyten besonders im Übertragen von Sauerstoff bestehen sollte. Es scheint mir natürlicher, da ein Sauerstoffbedürfnis schon von Anfang an vorhanden ist und gedeckt werden muss, das Fehlen der Erytrocyten in dieser Zeit damit in Verbindung zu setzen, dass die Embryonen noch über ein eigenes Nährmaterial, Dotter, verfügen. Nach Verbrauch desselben genügt die ursprüngliche Zusam-

[1]) STUHLMANN, l. c.

mensetzung der Embryotrophe nicht mehr den Ansprüchen und zur Deckung derselben werden die Erytrocyten gebraucht.

Je mehr die Depots von Lymphocyten schwinden, um so mehr tritt das Auswandern von Erytrocyten in die Embryotrophe in den Vordergrund. Massen derselben finden sich ausserhalb der Gefässe vor, und dass dieselben auf dem Wege ins Innere des Ovarialschlauches sind, zeigen nicht allein die Schnitte, in welchen die Erytrocyten dicht unterhalb oder sogar zwischen den Epithelzellen liegen, sondern besonders die Veränderung in der Zusammensetzung der Ovarialflüssigkeit, welche stets beim Vorhandensein weiter entwickelter Embryonen zu konstatieren ist.

Der frühere, überwiegende Hauptbestandteil, die Lymphocyten, verschwindet mit dem Erschöpfen ihrer Depots, welches eine weitere Zufuhr verhindert. Dass überhaupt einzelne noch immer bis zuletzt angetroffen werden, ist wohl auf Zufälligkeiten zurückzuführen, welche sie vor dem Verschlucken bewahrt haben, möglicherweise sind es auch einige verspätete Auswanderer.

Anstatt derselben treten so grosse Mengen von Erytrocyten von jetzt an in der Embryotrophe auf, dass nach den Präparaten der Anschein erweckt werden kann, dass wirklich freie Blutergüsse in den Ovarialschlauch stattgefunden hätten. Diese Annahme lässt sich aber leicht widerlegen.

Im Allgemeinen zeigen die in der Embryotrophe angetroffenen Erytrocyten eine sehr verschiedene Affinität für Hämoglobinfarbstoffe, Fig. 19. Man darf aus diesem Umstand wohl den Schluss ziehen, dass sie verschieden lange in der Ovarialflüssigkeit gelegen haben.

Wie schon früher der Fall, finden sich auch in der Schlussperiode des embryonalen Lebens einzelne eosinophile Zellen in der Embryotrophe vor. Auch die Jodreaktion auf Glycogen gelingt noch und ebenso sind grosse Fettmengen noch eine Zeit lang nachweisbar, Fig. 20. Dieselben nehmen aber gegen den Geburtstermin ab.

Da diese Veränderung in der Zusammensetzung der Embryotrophe ziemlich plötzlich einsetzt und ungefähr mit dem Verschwinden des Dottersackes der Embryonen eintritt, so kann man die intrauterine Ernährung in zwei verschiedene Phasen teilen, von welchen die erste der

Ausnützung des Dotters parallel läuft, die zweite dagegen mit dem erfolgten Verbrauch dieser Nahrung beginnt.

Während der zweiten Periode finden wir in dem Magendarmtraktus der Embryonen einen anderen Inhalt als vorher. Im Magen, Fig. 21, besteht derselbe, wenigstens von der Mitte der Periode an, zeitlich ungefähr dem November entsprechend, beinahe nur aus Erytrocyten, welche in solchen Mengen vorkommen können, dass sie das ganze in den Schnitt gefallene Lumen derselben ausfüllen. Den gleichen Inhalt trifft man ebenfalls im oberen Teil des Darmes an, Fig. 22. Allein in dem erweiterten Teil des Enddarmes lassen sich neben Erytrocyten auch noch Kerne auffinden, welche ihrem Aussehen nach auf Lymphocyten zurückzuführen sind. Dieselben schwinden aber gegen das Ende des intraovariellen Lebens immer mehr, Fig. 23.

Von anderen Bestandteilen mag hier noch das Fett erwähnt werden, welches ziemlich reichlich im Darmlumen und Darmepithel vorkommt, Fig. 24.

In den Präparaten, welche mit Hämatoxylin-Eosin gefärbt worden sind, tritt eine stärkere Rotfärbung um so schärfer auf, je mehr dem Darminhalt Erytrocyten beigemischt werden, wie ein Vergleich der Figg. 16 und 23 zeigt. Dieselbe kann wohl wie an anderen Orten, z. B. in Placenten, als Zeichen einer Aufnahme von Hämoglobin gedeutet werden.

Aus der Schilderung der Ernährung der *Zoarces*-Embryonen während ihres Aufenthaltes im mütterlichen Organismus, welche oben gegeben ist, geht mit aller Deutlichkeit hervor, dass Diffusion und Osmose nur eine nebensächliche Rolle spielen können, wenn wir von dem nötigen Austausch gasförmiger Bestandteile absehen. Den Hauptanteil der Nahrung bilden Teile mütterlichen Gewebes teils in flüssiger, teils in fester Form.

Unter diesen erregt die Abgabe von Bestandteilen der mütterlichen Mucosa ein besonderes Interesse. Dieser bei den Säugern, welche eine Placenta besitzen, überall in irgend einer Form nachweisbare Vorgang

scheint, sehr weit verbreitet zu sein. Wo genaue Untersuchungen an niederen Wirbeltieren vorliegen, welche über genügend umfassendes Material verfügt haben, ist derselbe mehrfach auch schon nachgewiesen, z. B. bei *Salamandra atra*. Bei *Centrophorus granulosus* ist er wenigstens wahrscheinlich.

Allerdings erscheint diese Abgabe bei niederen Wirbeltieren durch andere Vorgänge vermittelt zu werden als bei Säugern.

Von den anderen Vorgängen erscheint nur noch besonders das Zusammentreffen der Erytrocytenabgabe an die Embryotrophe mit der Zeit, wo der mitgegebene Dotter verzehrt ist, bemerkenswert und dieses aus dem Grunde, weil wir bei den dotterarmen Eiern der Säugetiere von vornherein entweder eine Zuführung von Blutprodukten nach vorherigem Zerfall oder direkt ein Umgeben der Eier mit einer Blutlache, wie in Teil I erwähnt, vorfinden. Man kann wohl daraus den Schlusssatz ziehen, dass der Dotter gewissermassen durch Bestandteile des mütterlichen Blutes ersetzt werden kann und teilweise im Laufe der verschiedenen Differenzierungen ersetzt worden ist.

Für die Fettzufuhr zum Embryo scheinen in der ganzen Reihe viviparer Tiere die gleichen zwei Wege in Anspruch genommen zu werden. Entweder wird dieselbe durch fettbeladene Leucocyten vermittelt, welche sich direkt der Embryotrophe beimischen, wie z. B. bei *Zoarces*, oder übernehmen epitheliale Zellen die Vermittlerrolle, indem sie das Fett aus dem Blutplasma abscheiden und darauf der Embryotrophe zuführen, wie z. B. bei den Indeciduaten und bei *Torpedo*. Ein dritter Weg durch direkte Transsudation im gelösten Zustande aus dem Blutplasma erscheint vielfach ebenfalls wahrscheinlich.

Fassen wir zum Schluss noch die verschiedenen Bestandteile zusammen, welche der mütterliche Organismus für die Embryotrophe bei *Zoarces* abgiebt, so finden wir Folgende:

1:o Lymphoides Transsudat,
2:o Epithelzellen,
3:o Glycogen und Fett;
4:o Lymphocyten und Leucocyten,
5:o Erytrocyten,
6:o Bindegewebe.

Tafelerklärung.

Tafel I.

N:o 1. Embryo kurz vor Sprengung der Eihaut. Nat. Grösse.

N:o 2. Reifer Embryo. Nat. Grösse.

N:o 3. Schnitt durch die Ovarialwand kurz vor Ablösung der Eier. ZENKER-Präparat. Hämatoxylin. ZEISS. Apochr. 16. Comp. oc. 6.

N:o 4. Schnitt durch die Ovarialwand nach Ablösung der Eier. ZENKER-Präparat, Hämatoxylin. ZEISS. Apochr. 16. Comp. oc. 6.

N:o 6. Schnitt durch die Ovarialwand, während die Embryonen noch einen äusserlich sichtbaren Dottersack besitzen. (Fig. 1). Formalinpräparat. Hämatoxylin. ZEISS. Apochr. 16. Comp. oc. 6.

N:o 18. Schnitt durch die Ovarialwand bei reifen Embryonen. (Fig. 2). ZENKER-Präparat. Hämatoxylin. ZEISS. Apochr. 16. Comp. oc. 6.

Tafel II.

N:o 8, 9 und 10. Schnitte durch die Wand eines Ovarialschlauches, welcher 105 Embryonen mit äusserlich sichtbarem Dottersack enthielt. (Fig. 1). Formalinpräparat. Hämatoxylin. ZEISS. Hom. Imm. 2 mm. Comp. oc. 4.

Tafel III.

N:o 5. Schnitt durch die Ovarialwand nach Ablösung der Eier. ZENKER-Präparat. Hämatoxylin + Eosin. ZEISS. Hom. Imm. 2 mm. Comp. oc. 4.

N:o 7. Schnitt wie Fig. 8, Formalinpräparat. Saffranin + Anilinblau. ZEISS. Hom. Imm. 2 mm Comp. oc. 4.

N:o 11 und 12. Schnitte eines Ovarialschlauches dessen Embryonen noch Spuren eines Dottersackes zeigten. FLEMMING'sche Lösung. Saffranin. ZEISS. Hom. Imm. 2. mm. Comp oc. 4.

N:o 15. Schnitt durch den Enddarm eines Embryos kurz nach Verlassen der Eier. Formalinpräparat. Hämatoxylin + Eosin. ZEISS. Apochr. 8. Comp. oc. 6.

N:o 16. Wie N:o 15.

T a f e l IV.

N:o 17. Wie N:o 15. Nachosmiertes Formalinpräparat. Saffranin.

N:o 21. Schnitt durch den Magen eines beinahe reifen Embryos, ZENKER-Präparat. Hämatoxylin + Eosin. ZEISS. Apochr. 8. Comp. oc. 6.

N:o 22. Schnitt durch den oberen Darm eines beinahe reifen Embryos. ZENKER-Präparat. Hämatoxylin + Eosin. ZEISS. Apochr. 8. Comp. oc. 6.

N:o 23. Schnitt durch den Enddarm eines beinahe reifen Embryos. FLEMMING'sche Lösung, Saffranin. ZEISS. Apochr. 8. Comp. oc. 6.

T a f e l V.

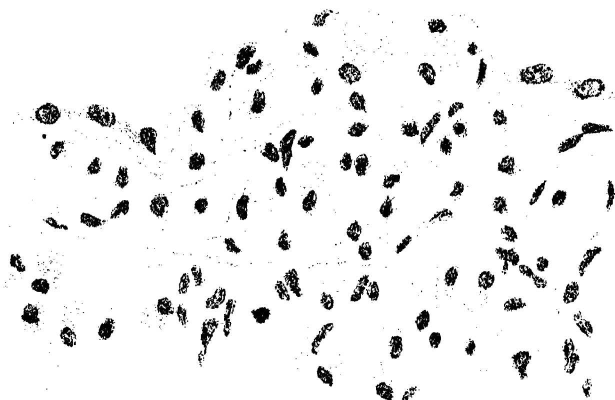
N:o 13. Ausstrichpräparat der Ovarialflüssigkeit, bei äusserlich sichtbarem Dottersack der Embryonen. Formalin + Osmiumpräparat. Saffranin. ZEISS. Hom. Imm. 2. mm. Comp. oc 6.

N:o 14. Wie N:o 13. Formalin. Hämatoxylin + Eosin, *a)* Erytrocyten, *b)* eosinophile Zellen, *c)* Lymphocyten, *d)* gequollene Epithelzellen, *e* ? ZEISS. Hom. Imm. 2. mm. Comp. oc. 6.

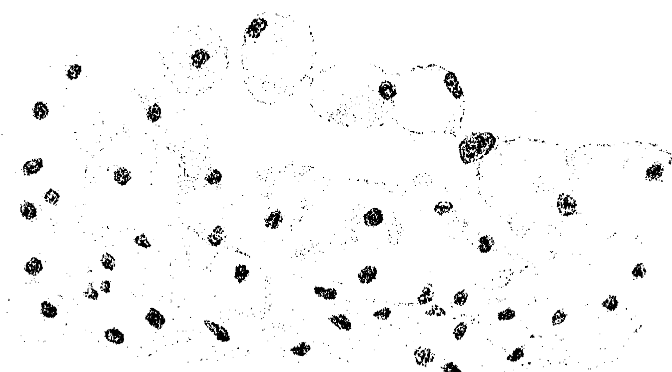
N:o 19. Ausstrichpräparat der Ovarialflüssigkeit, während die Embryonen kurz vor der Reife stehen. ZENKER-Präparat. EHRLICH'sche Färbung. ZEISS. Hom. Imm. 2. mm. Comp. oc. 6.

N:o 20. Wie N:o 19. Formalinpräparat. Scharlachrot + Hämatoxylin. ZEISS. Hom.. Imm. 2. mm. Comp. oc. 6.

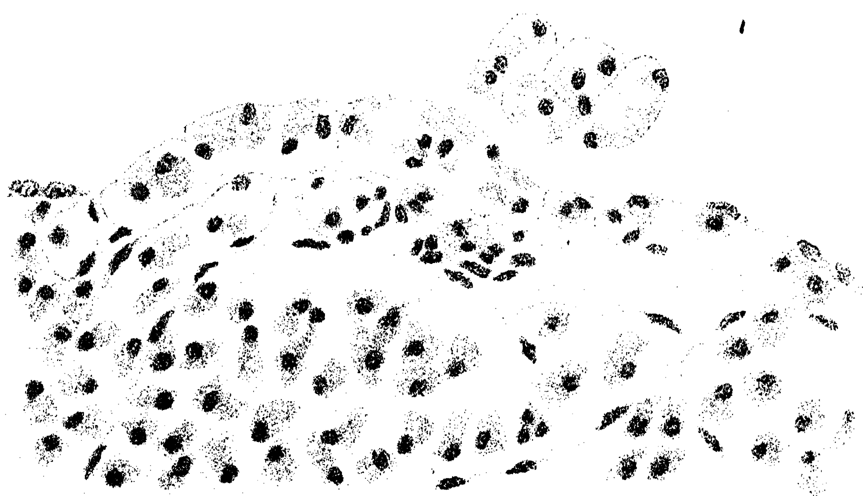
Pl. 2.



8



9



10



5



11



7



15



12



16



17



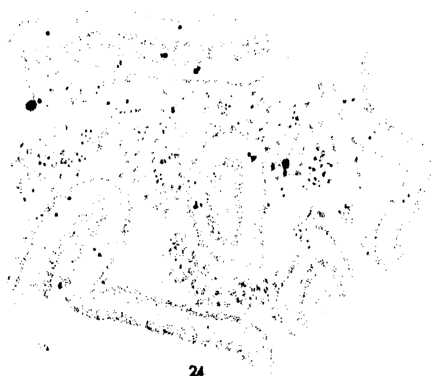
21



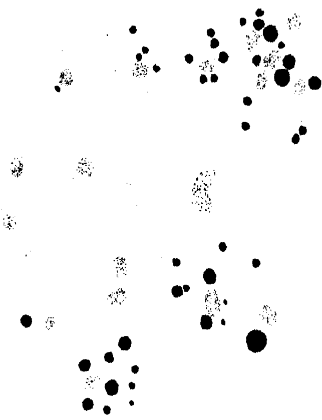
22



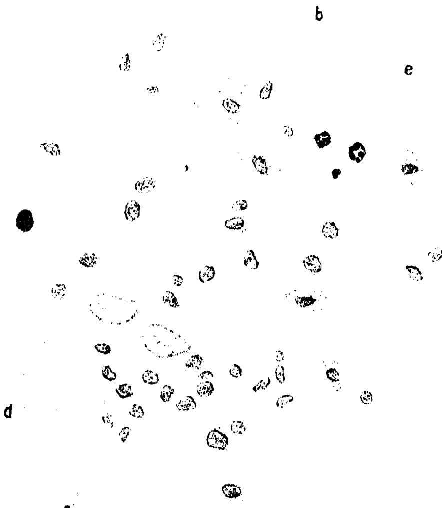
23



24



13



14



19



20

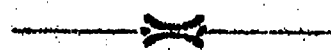
FESTSCHRIFT FÜR PALMÉN. N:o 5.

ZUR KENNTNIS DER GATTUNG MACROSTOMA.

VON

ALEX. LUTHER.

MIT VIER TAFELN UND VIER FIGUREN IM TEXT.



HELSINGFORS 1905.

Zur Kenntnis der Gattung Macrostoma.

VON

Alex. Luther.

Einleitung.

Bekanntlich gehören Repräsentanten der Gattung *Macrostoma*, und speziell *M. hystrix*, im süssen, brackischen und Meereswasser der nördlichen Halbkugel zu den häufigsten Rhabdocölen. Wichtige Untersuchungen über dieses Genus verdanken wir besonders O. SCHMIDT (1848), M. SCHULTZE (1851), E. v. BENEDEN (1870 a und b), v. GRAFF (1882) und VEJDOVSKY (1895), einzelne kleinere Beiträge, — abgesehen von rein faunistischen Notizen, — ausserdem HALLEZ (1879), BRAUN (1885), SILLIMAN (1885), ZACHARIAS (1891), PEREYASLAWZEWA (1893), FUHRMANN (1894), DORNER (1902) u. A. Da aber fast alle diese Untersucher sich ausschliesslich der Quetschmethode bedienten, — nur v. GRAFF und PEREYASLAWZEWA haben, soweit mir bekannt, die Schnittmethode benutzt, — sind wir trotzdem noch recht ungenügend über den inneren Bau dieser Gattung unterrichtet. Und doch forderte die niedere und zugleich zentrale Stellung, die zuerst HALLEZ (1879 p. 147) und dann v. GRAFF (1882 p. 208, 236 u. 237) in ihren Stammbäumen der Turbellarien den Macrostomiden anweisen, dringend zu einem eingehenden Studium dieser Formen auf.

Dem Wunsche zur Füllung dieser Lücke beizutragen entsprang die vorliegende Arbeit. Die ursprünglich gehegte Absicht zugleich eine Darstellung der *Microstomida* und *Stenostomida* zu geben musste auf Grund einer anderen bevorstehenden Untersuchung für dieses Mal aufgegeben werden.

Als Untersuchungsmaterial standen zu meiner Verfügung:

M. hystrix ÖRST., welche Art im Brackwasser des Finnischen Meerbusens bei der Zool. Station Tvärminne (Salzgehalt um ein Geringes über oder unter 0,5 % schwankend) an seichten Stellen (am zahlreichsten zwischen Krogen und Jofskär), besonders in der ersten Hälfte des Sommers häufig ist [1]). Hier hatte ich den ganzen Sommer Gelegenheit frisches Material zu fischen. Im Juli nahmen die Tiere mehr und mehr an Menge ab. Ende August verschwanden sie völlig. — Ausserdem besass ich zwei mit den finnischen Exemplaren übereinstimmende, von mir in Graz in Aquarien des Zool.-Zoot. Instituts gesammelte Individuen.

M. viride v. BEN. 2 im Jahre 1901 im Kirchspiel Lojo (Süd-Finnland) gesammelte Individuen. Nach meinen Notizen aus den Jahren 1901 und 1902 kommt diese Art im Juni und Juli daselbst sowohl im Lojosee bei Tytyri und in Tümpeln am Ufer desselben wie auch im Mühlenteich bei Lill-Ojamo vor, immer an seichten Stellen mit reichlicher Wasservegetation. Ich fand stets nur ganz wenige Exemplare. Zoochlorellen beobachtete ich nie in den Tieren. — Anfangs hielt ich die Art für *M. hystrix* und entdeckte erst im Laufe der Untersuchung den Irrtum. Infolgedessen wird in der ersten Hälfte dieser Arbeit *M. viride* etwas weniger berücksichtigt als die beiden anderen Arten.

M. tuba lag mir in drei mit Sublimat-Eisessig konservierten Exemplaren vor, die ich der Güte des Herrn Prof. Dr. L. BÖHMIG in Graz verdanke. Da jedoch leider die Schnitte durch eines dieser Individuen misslangen, beziehen sich die in dieser Arbeit erwähnten Beobachtungen an *M. tuba* fast ausschliesslich auf die zwei übrigen Tiere.

Zur Fixierung des Schnitt-Materials benutzte ich teils LANG'sche Flüssigkeit teils eine gesättigte Lösung von Sublimat in physiologischer Kochsalzlösung. Beide Flüssigkeiten wurden warm angewendet. Gefärbt wurden die Schnitte in der Regel mit BENDA's Eisenhämatoxylin (Nachfärbung mit Eosin oder Säurefuchsin und Orange G) oder mit EHRLICH's Hämatoxylin und Eosin.

[1]) Das Vorkommen dieser Art bei Helsingfors habe ich früher gelegentlich erwähnt (1902 p. 43). Auch in einem Tümpel (N:o 7) auf der Insel Långskär bei Tvärminne habe ich *M. hystrix* gefunden.

Um Quetschpräparate lebender Tiere bald von der Bauchseite, bald von der Rückenseite betrachten zu können, was besonders beim Studium des Exkretionssystems wichtig war, klemmte ich die Tiere zwischen zwei Deckgläschen ein, indem ich in allen vier Ecken der letzteren Wachsfüsschen anbrachte. Der Druck liess sich bei einiger Übung derart moderieren, dass die Tiere sich nicht oder kaum bewegen und doch oft stundenlang beobachtet werden konnten.

Es ist mir eine angenehme Pflicht auch an dieser Stelle meinem hochverehrten Chef, Herrn Prof. J. A. PALMÉN meinen wärmsten Dank auszusprechen für die Gewährung eines Arbeitsplatzes an der von ihm errichteten Zoologischen Station zu Tvärminne, wo vorliegende Arbeit zum grössten Teil ausgeführt wurde.

Körperform.

Die Körperform der *Macrostoma*-Arten, wie sie in der Flächenansicht erscheint, ist durch die zahlreichen früheren Untersucher hinlänglich bekannt (vgl. auch T. I. F. 1).[1] Ich habe nur hinzuzufügen, dass an Schnitten *M. hystrix* (vgl. T. II. F. 2) und *viride* mit Ausnahme der abgeplatteten Vorder- und Hinterenden rund erscheinen, während *M. tuba* überall mehr oder weniger deutlich seitliche Kanten (vgl. Textf. 1, S. 13.) erkennen lässt.

Epithel.

Das Epithel besteht aus fast kubischen, nicht stark abgeplatteten, verhältnismässig kleinen Zellen (bei *hystrix* von bis 10 à 15 μ Durchmesser). Hier wie bei anderen Rhabdocölen ist jedoch die Zellform in

[1]) Bei Hinweisen auf die Tafeln, Figuren und Seiten dieser Arbeit benutze ich die Abkürzungen T., F., S., wo andere Werke zitiert werden, dagegen kleine Buchstaben t., f., p.

hohem Grade vom Kontraktionszustand des Tieres abhängig. Die Zellränder sind gerade oder schwach gewellt, die Begrenzung der Zellen gegen einander an Schnitten gut erkennbar, oft infolge von Schrumpfung sehr deutlich. Die Kerne sind polymorph, oft stark amöbenförmig gelappt (T. I. F. 2). Sie sind meist sehr chromatinarm und schwer färbbar und liegen vorzugsweise im basalen Teil der Zellen, seltener zentral. Nicht selten ist das Plasma in der äusseren Hälfte der Zelle stärker färbbar als in der basalen. Wasserhelle Räume (T. I. F. 21 *wr*) sind sehr häufig (vgl. v. BENEDEN's Abbildung in 1870 b) und treten besonders an lebenden Tieren (*M. hystrix* und *viride*) deutlich hervor.

Nach aussen sind die Zellen begrenzt durch einen Saum von Basalkörperchen der Cilien (*bk* T. I. F. 3—5, 20—23, 27), unter denen man oft eine durch Eisenhämatoxylin dunkler färbbare Schicht erkennt. An stark differenzierten Präparaten von *M. hystrix* erkennt man eine innere und äussere scharfe Begrenzung derselben, die sich schwerer entfärben als die zwischenliegende Zone (F. 4.). Es ist mir nicht gelungen diese Zonen in zu den einzelnen Cilien gehörende Körnchen aufzulösen. Diese ganze äusserste Schicht löst sich manchmal an Schnitten von einzelnen Zellen ab. Man könnte hier gevissermassen von einer Cuticula sprechen. In der Flächenansicht erkennt man an besonders günstig erhaltenen Stellen, dass auch hier die Basalkörperchen in Reihen angeordnet sind, die sich unabhängig von den Zellgrenzen von einer Zelle zur anderen erstrecken (vgl. LUTHER 1904 p. 13—15), und zwar stehen diese Reihen etwas schräg zur Längsachse des Tieres.

Die Cilien sind dorsal fast stets etwas länger als ventral [1]). Sie sind in der Regel gleichmässig dick, nur an der Dorsalseite eines Exemplares von *M. tuba* konnte ich stellenweise c. 2 μ über den Basalkörperchen je eine kleine Anschwellung konstatieren (F. 3). Sie waren an diesen Stellen sehr regelmässig ausgebildet, fehlten jedoch an anderen, allem Anschein nach gut erhaltenen Cilien in denselben Schnitten vollständig, auch an Stellen, die den betreffenden symmetrisch gegenüber lagen. Es dürfte

[1]) Bei *hystrix* ergaben Messungen an 3 Exemplaren: dorsal 6—7 μ, ventral 5—6 μ; d. 9, v. 7; d. 8—10, v. 6; bei *tuba* Messungen an einem Ex. d. 4,5—6, v. 4—4 μ; nur am Schwanzende var das Verhältnis umgekehrt: d. 3 μ, v. 4—5 μ.

sich also hier entweder um einen besonderen physiologischen Zustand der Cilien oder um Artefacte handeln. — An Schnitten lassen sich stellenweise intrazellulare, an den Basalkörperchen inserierende Fasern erkennen, die ein kurzes Stück weit in die Zelle hineinragen. Ich fand sie stets schwach ausgebildet.

Erzatzzellen, ähnlich denjenigen der Eumesostominen (LUTHER 1904, p. 16—17), scheinen auch hier vorzukommen; wenigstens sind die Zellen je nach ihrer Grösse sehr verschieden tingierbar und kleine, stark färbbare Zellen liegen zwischen grösseren, blasseren eingekeilt.

Basalmembran.

Gegen das Mesenchym ist das Epithel überall deutlich abgegrenzt, [1]) und zwar konnte ich an mit Eisenhämatoxylin gefärbten Schnitten von *tuba* und *hystrix* eine äusserst zarte Basalmembran erkennen. Dass ich sie bei *viride* nicht fand, schreibe ich dem Umstande zu, dass ich von dieser Art nur mit EHRLICH's Hämatoxylin gefärbte Serien besass (vgl. unten, S. 17, das über die Basalmembran des Darmes gesagte).

Hautdrüsen.

Die Macrostomiden sind ausserordentlich reich an Hautdrüsen verschiedener Art. Diese lassen sich je nach den Sekreten leicht in drei Kategorieen unterbringen: Stäbchendrüsen, Drüsen der Haftpapillen oder Klebdrüsen (im Schwanz) und Schleimdrüsen (cyanophile Hautdrüsen).

Die Stäbchendrüsen liegen sämtlich mehr oder weniger tief in den Geweben des Körpers eingebettet — dermale Rhabditen kommen

[1]) Wenn v. BENEDEN (1870 b, p. 118) bei *viride* in der »expansion caudale» keine scharfe Grenze beobachten konnte, so war das sicherlich nur durch die dort so ausserordentlich zahlreichen Mündungen von Drüsen verschiedener Art bedingt. Auch hier erscheint die Grenze an Schnitten mit aller nur wünschenswerten Deutlichkeit.

nicht vor. Im Gegensatz zu vielen anderen Rhabdocöliden durchbohren hier die Stäbchen nur ausnahmsweise die Epithelzellen, sie treten vielmehr in der Regel z w i s c h e n ihnen aus. Wie schon v. GRAFF (1882, p. 240) für *M. hystrix* hervorhebt, kommen verschiedene Typen von Stäbchen vor. Ich finde die Anzahl der Formen noch grösser als er sie angiebt und im Wesentlichen bei den von mir untersuchten Arten übereinstimmend. Über den grössten Teil des Körpers verteilt finden sich pfriemenförmige, distalwärts verdickte und abgerundete, seltener gleichmässig dicke, beiderseits gleichmässig abgerundete Stäbchen, meist in je einer Drüse entstammenden Gruppen zusammenstehend, die gewöhnlich 2—8, bei *hystrix* ausnahmsweise bis 15 Stäbchen enthalten (T. I. F. 7, 14; 19, 20, 26, 27 *rh.)* Häufig ragen sie mit dem Ende etwas über die Fläche des Epithels hervor (F. 26, 27). Sie sind am zahlreichsten an den Seitenrändern des Körpers. (Textf. 1 *rh*) sowie am Vorderende und Schwanz, bei *tuba* an diesen Stellen auch am grössten (bis 16—20 μ lang gegen 7—12 μ dorsal, Dicke c. 1 μ; lange und kurze Stäbchen kommen aber auch durcheinander vor) reichlich sind sie ferner über den Rücken zerstreut; dagegen finden sie sich in dem medianen Teil der Bauchseite hinter dem Pharynx nur spärlich und nehmen hier rückwärts immer mehr an Anzahl ab, sodass sie im Schwanze mit Ausnahme der Seitenparteien, ventral fast ganz fehlen. Bei *hystrix* mass ich Stäbchen von 4½—9 μ Länge, bei *viride* erreichten sie bis 14 μ. Diese Stäbchen entsprechen der ersten und zweiten unter den von v. GRAFF erwähnten drei Stäbchenkategoreien.

In der Umgebung des Gehirnes liegen zahlreiche Drüsen, welche auf getrennten Wegen ihre Stäbchen gegen das Vorderende senden. Diese Rhammiten (F. 6, 13) stimmen teils mit den soeben erwähnten überein, meist aber sind sie etwas grösser (bei *M. tuba* bis 20 μ lang, bei *M. hystrix* 10 μ lang), vorn dicker, hinten dünner, schwanzartig ausgezogen.

Ausser diesen auf getrennten Bahnen ziehenden Stäbchen finden sich im Vorderende noch Stäbchenstrassen, welche aus Drüsen entspringen, die rechts und links zwischen Pharynx und Leibeswand liegen und bis unter das Rückenepithel reichen. Diese Drüsen produzieren lange, sehr schlanke, bei *M. tuba* meist spindelförmige, an beiden Enden zugespitzte (bis 20—24 μ lange, ¼—½ μ dicke; F. 12 *a*) bei *M. hystrix* gewöhn-

lich fein pfriemenförmige, vorne abgerundete, oft stark gebogene oder geschlängelte Stäbchen (10—14 μ lang; F. 8). Die Ausführungsgänge konvergieren gegen die Mitte des hinteren Gehirnausschnittes, durchbohren die Fasersubstanz des oberen Teiles des Gehirns und lösen sich dann in 4 Strassen auf, die sich ihrerseits verzweigen und vorne subterminal münden. Ein anderer Teil der Stäbchen zieht bei *hystrix* ventral vom Gehirn vorwärts. Auffallenderweise entsteht in denselben Drüsen noch ein anders geformtes Sekret, welches aus runden Kügelchen besteht, die bei *M. tuba* (F. 12 *b*) 2—3 μ im Durchmesser halten, bei *M. hystrix* entsprechend kleiner sind. Färberisch verhalten sie sich ebenso wie sämtliche übrige Stäbchen unserer Tiere erythrophil. Bei *M. tuba* bildete die Substanz der Kügelchen an der Peripherie dieser letzteren gewöhnlich dunklere Flocken, während das Zentrum heller erschien, ein Verhalten, das vielleicht durch die Reagentien bewirkt war. Die Ausmündung erfolgt vorne zusammen mit derjenigen der Stäbchenstrassen. Übergänge zwischen den Stäbchen und Kügelchen konnte ich nirgends finden.

Wie schon v. GRAFF (p. 240—241) erwähnt, ist der Mundrand dicht besetzt mit Stäbchen. Sie sind beidendig spitz ausgezogen (bei *M. tuba* 8—13 μ lang, ½—(selten) 1 μ dick, F. 16; bei *M. hystrix* und *viride* sehr dünn, bei letzterer (F. 9) 6 μ lang). Sie entstehen in Drüsen, die zwischen Pharynx und Leibeswand liegen, und die dichte Stäbchenströme abwärts senden. Auch in diesen Drüsen sah ich (bei *M. hystrix*) neben den Stäbchen verhältnismässig grosse erythrophile Körnchen, und solche münden dicht neben den Stäbchen lateralwärts von ihnen aus. Einwärts von diesen Stäbchen fand ich am Mundrand eines Exemplars von *M. viride* ganz vereinzelt eine Gruppe von grösseren Stäbchen, dem zuerst erwähnten Typus entsprechend.

Als Rhabditen sind schliesslich auch die Sekretkörnchen jener accessorischen Drüsen zu bezeichnen, die in dichten Zügen angeordnet, gegen die weibliche Geschlechtsöffnung konvergieren (T. IV, F. 40 *rh*. Textf. 1 b *phdr*) und die bereits SCHULTZE (1851 t. V h, *M. hystrix*) v. GRAFF 1882 p. 241, t. IV, f. 1, *M. hystrix* und p. 243 *M. tuba*) und FUHRMANN (1894, p. 227, *M. viride*) gesehen haben. Diese Stäbchen haben stets eine ellipsoidische oder kurz und stumpf spindelförmige Gestalt.

Die Grösse ist starken Schwankungen unterworfen: bei *M. tuba* fand ich einen innersten Kreis mit 6—8 μ langen, etwa 3 μ dicken Stäbchen (F. 15 *a*), dann folgten auswärts kleinere, 3—4 μ lange, c. 1 μ dicke (*b*), und schliesslich zu äusserst 5—6 μ lange, c. 2 μ dicke (*c*), die zwischen den anderen die Mitte hielten. Ob dieser Befund nur individuelle Geltung hat oder nicht, kann ich in Ermangelung grösseren Materials nicht beurteilen. Bei *M. hystrix* und *viride* fand ich keine solche regelmässige Gruppierung. Die Stäbchen massen bei der ersteren Art 2—4 μ an Länge, bei *M. viride* (F. 11) bis 6 μ. An Schnitten bemerkt man in diesen Stäbchen sehr oft eine oder mehrere Vacuolen. Die Drüsen selbst (T. IV, F. 40 *rhdr*, Textf. 1 f.) sind von rundlich birnförmiger Gestalt und umgeben dicht gedrängt das weibliche Antrum.

Am Rande des verbreiterten Schwanzes der *Macrostoma*-Arten u. z. hauptsächlich subventral finden sich Gebilde, die unter dem Namen Haftpapillen [1]) bekannt sind. Sie werden am besten charakterisiert durch den Ausspruch v. GRAFF's (p. 61) dass sie »nichts weiter vorstellen als den über die Oberfläche vorragenden Ausführungsgang einer Drüsenzelle der Epidermis.» Diese Worte, die sich ursprünglich auf *M. tuba* beziehen, gelten nach meinen Beobachtungen auch für *M. hystrix*. Während die Papillen bei der ersteren Art nur im Momente der Anheftung zu sehen sind (v. GRAFF p. 243), ragen sie bei *M. hystrix* nach v. GRAFF's (p. 241) und meinen Beobachtungen (T. I. F. 17, 18, T. II, F. 10 *klp*) stets über die Haut hervor (8—10 μ.) [2]). Beim Festhaften oder unter dem Druck des Deckgläschens (*M. tuba* v. GRAFF p. 60) quillt an der Spitze der Papille das klebrige Sekret hervor und kann unter Umständen in feinste Fädchen ausgezogen werden (p. 63). [3])

[1]) v. WAGNER's (1891 b) Arbeit über die Klebdrüsen von *Microstoma lineare* ÖRST. hatte ich leider bei der Abfassung des Manuskripts übersehen. Ich freue mich konstatieren zu können, dass unsere Resultate in allen wesentlichen Punkten übereinstimmen. (Zusatz bei der Korrektur).

[2]) *M. viride* verhält sich nach BRAUN (1885 p. 12) und FUHRMANN (1894 p. 227) in dieser Hinsicht wie *M. tuba*, *M. obtusum* nach VEJDOVSKÝ (1895 p. 155 wie *M. hystrix*.

[3]) PEREYASLAWZEWA's (1893, p. 27—29) Auffassung dieser Gebilde als Saugnäpfe (ventouses) ist durchaus irrtümlich.

Betrachtet man diese Gebilde an Schnitten, so stellen sie bei *M. hystrix* (T. I. F. 19 *klp*) feine, in EHRLICH's Hämatoxylin bläulich färbbare Schläuche dar, die das Epithel etwa ebenso weit überragen wie das Cilienkleid, und die sich durch das Epithel hindurch, von dessen Plasma sie sich durch dunklere Färbung unterscheiden, einwärts verfolgen lassen. Im Inneren dieser Schläuche findet sich ein feinkörniges erythrophiles Sekret. Während der Schlauch selbst einwärts bald an Färbbarkeit und Deutlichkeit abnimmt, immerhin aber wenigstens stellenweise erkennbar ist, lässt sich das Sekret weiter proximalwärts verfolgen bis zu rundlichen Drüsen von 4—6 μ Durchmesser, die gemeinschaftlich mit Rhammitendrüsen den Raum zwischen dem Hinterende des Körpers und dem Penis erfüllen. — Ganz ähnlich liegen die Verhältnisse bei *M. tuba*, nur ragen bei dieser Art die Schläuche nicht über die Körperoberfläche hervor (T. I. F 20 *agkl*). Vom Plasma der Epithelzellen waren sie auch hier (an Eisenhämatoxylinpräparaten) sehr deutlich durch ihre dunklere Farbe unterschieden.

Wie das Vortreten der Papillen hier zuwegegebracht wird, ob einfach durch Ankleben des zähen Sekretes und passives Ausdehnen, wobei das Zurücktreten durch die Elastizität der Gewebe erfolgen würde, oder ob durch aktive Muskelwirkung, etwa durch Kontraktion der dorsoventralen Schwanzmuskeln, — darüber wage ich keine bestimmte Ansicht auszusprechen.

S c h l e i m d r ü s e n (cyanophile Hautdrüsen) finden sich in grosser Zahl über den ganzen Körper verteilt, besonders zahlreich aber in der Kopfregion ventral von der Körperspitze und an den Rändern des Körpers. Sie sind rundlich oder birnförmig, klein (6—8 μ lang) und kurz gestielt (F. 5 *dr*); oft sind Körper und Ausführgang ebenso lang.

Muskulatur.

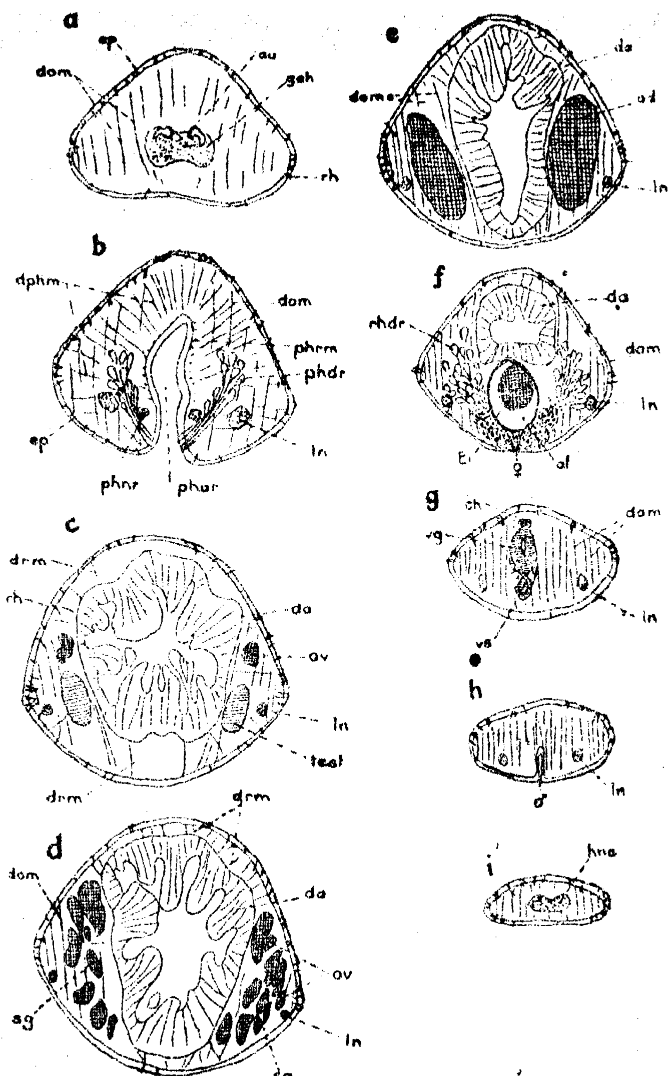
Der Hautmuskelschlauch (T. II, F. 1) besteht aus einer äussersten Ringmuskelschicht *(rm)* auf die einwärts Diagonal- *(dm)* und Längsmuskeln *(lm)* folgen. Die Ringmuskeln sind überall dünn und stehen verhältnismässig dicht. Bei *tuba* fand ich die Diagonalfasern dorsal im

Schwanz und ventral in der vorderen Körperhälfte besonders stark, bis 2 μ breit, bei *hystrix* im Schwanz stärker als sonst. Die Fasern dieser Schicht stehen bald in ziemlich regelmässigen Abständen von einander, bald in ganz unregelmässigen. Die innerste Schicht, die der Längsmuskeln, ist überall kräftig ausgebildet; bei *tuba* erreichen die Fasern oft 2 μ Breite. — Die Fasern verzweigen sich und anastomosieren häufig mit einander. Ventral sind sie in der hinteren Körperhälfte besonders stark entwickelt und legen sich hier mehrfach übereinander (T. II. F. 10 *lm*). Eine Anzahl Fasern ziehen hier von rechts und links schräg rückwärts zur gegenüber liegenden Seite, und kreuzen sich hinter der männlichen Geschlechtsöffnung.

Im Übrigen besteht die Muskulatur, abgesehen von derjenigen der einzelnen Organe, hauptsächlich aus Dorsoventralfasern (Textf. 1, T. II, F. 10 *dom*). Mit Ausnahme des äussersten Vorderendes und des Schwanzes konvergieren sie an Querschnitten durch die Tiere fast stets ventralwärts. Vor dem Gehirn und im Schwanze sind sie am zahlreichsten und kräftigsten, bei *hystrix* fand ich an ersterer Stelle Fasern von bis zu 6 μ Dicke. Die Dorsoventralfasern werden durch den Darm und die Geschlechtsorgane seitwärts gedrängt, doch kommt es vor, dass sie letztere, z. B. die Hoden, vereinzelt durchbohren. Letzteres geschieht auch mit dem Schwanzganglion von *M. tuba*. Das Vorderende besitzt zahlreiche Retraktoren, die von vorn und oben rückwärts zu den Körperseiten ziehen. Ihre dorsalen Insertionen greifen stellenweise etwas auf die gegenüberliegende Seite über, sodass die Muskeln der linken und rechten Seite sich dann kreuzen. Bei *hystrix* fand ich dicht vor dem Gehirn ein Paar sehr starke Muskeln, die sich kreuzten, und von oben rechts nach unten links und oben links nach unten rechts zogen.

Sämtliche hier erwähnte Muskeln mit Ausnahme derjenigen des Hautmuskelschlauches sind an den Enden verzweigt. Der Kern liegt, wie man es häufig an Schnitten konstatieren kann, in eine geringe Menge Plasma eingebettet dem Muskel an (T. II, F. 8 *k*).

Die Muskulatur der einzelnen Organe (Darmkanal, Geschlechtsorgane) soll im Zusammenhang mit diesen besprochen werden.



Textf. 1 a—i. Querschnitte durch den Körper von *M. tuba* (halbschematisch) Oc. 4; Obj. 16.

af. Antrum femininum.
au. Auge.
ck. Chitinöses Kopulationsorgan.
da. Darm.
dphm. Dilatatoren des Pharynx.
drm. Radiärmuskeln des Darmes.
dom. Dorsoventralmuskeln.
ep. Epithel.
geh. Gehirn.
hnc. Schwanzganglion.
ln. Längsnervenstamm.
od. Oviduct.
ov. Ovarium.
phar. Pharynx.
phdr. Pharyngealdrüsen.
phnr. Pharyngealnervenring.
phrm. Ringmuskeln des Pharynx.
rh. Rhammiten.
rhdr. Rhabditendrüsen.
sg. Sammelgang des Ovars.
test. Hoden.
vg. Vesicula granulorum.
vs. » seminalis.
♀ Weibliche Geschlechtsöffnung.
♂ Männliche »

Mesenchym und Schizocöl.

Die Zwischenräume zwischen Hautmuskelschlauch einerseits und Darmkanal, Geschlechtsorganen, Nerven und Excretionssystem andererseits werden zum grössten Teil durch die massenhaft vorhandenen Hautdrüsen erfüllt, zwischen denen die Fasern der allgemeinen Körpermuskulatur und diejenigen der einzelnen Organe verlaufen. Nur spärlich finden sich zwischen diesen Elementen kleine stern-oder spindelförmige Zellen mit chromatinreichem Kern (bei *hystrix* von c. 3 μ Durchm.) oder auch etwas mehr ausgebreitete Plasmaplatten, die einen runden oder ellipsoidischen Kern enthalten (T. II. F. 3). Diese Zellen entsenden Ausläufer, die wenigstens stellenweise ein feines Reticulum bilden. Bei der grossen Schwierigkeit an Präparaten diese Zellen stets sicher von anderen histologischen Elementen wie z. B. Myoblasten, Terminalorganen des Excretionsapparats etc. zu unterscheiden, wage ich es nicht hier näher auf dieselben einzugehen.

Die zwischen den Zellen frei bleibenden Spalträume sind von sehr geringer Ausdehnung. Nur zwischen Gehirn und Pharynx ist bei *hystrix* an meinen Schnitten eine etwas grössere Gewebslücke vorhanden, doch dürfte dieselbe vielleicht zum Teil durch Schrumpfung bei der Konservierung bedingt sein.

Darmkanal.

Die Mundöffnung und der Schlund sind bereits von v. GRAFF (p. 241) in ihren wesentlichsten Zügen richtig erkannt worden. Erstere ist bei allen Arten »eine noch im ersten Fünftel des Körpers gelegene bauchständige Längsspalte von konstanter Form.» Ihr schliesst sich der in der Ruhe ebenfalls von den Seiten her zusammengedrückte, einfache Pharynx an. Letzterer ist, wie auch VEJDOVSKY (1895, p. 156) es bei *M. obtusum* konstatierte, ausserordentlich erweiterungsfähig, »in dem Masse, dass sogar Magenzellen nach aussen gähnen.» Diese Erweiterung, die nach dem erwähnten Verfasser (l. c. t. VII f. 97) bei *obtusum* durch zwei Paar Dilatatoren bewirkt wird, die von der Mundöffnung links und rechts schräg rückwärts zur Leibeswand laufen, erfolgt bei *tuba* und

hystrix durch zahlreiche, einerseits an dem Mundrande und dem unteren Teil des Pharynx andererseits an der seitlichen Körperwandung etwa in halber Höhe des Tieres inserierende Muskeln sowie durch zahlreiche Fasern, die von der Wandung des Pharynx radiär zu den Seiten des Körpers ziehen (Textf. 1 *bdphm*). Beiderlei Fasern ziehen teils gerade lateralwärts, teils schräg rückwärts.

Der unterste Teil des Pharynx, der Mundöffnung zunächst, erscheint an Schnitten meist etwas erweitert (T. II, F. 2), und in diesen erweiterten Teil münden die bereits oben (S. 9) beschriebenen feinen Stäbchen und das grobkörnige erythrophile Sekret, sodass das Epithel von den Ausführungsgängen dicht durchbohrt wird.

Bereits unterhalb des Drüsenausmündungsfeldes hat das Cilienkleid des Epithels seine Beschaffenheit geändert: die Cilien sind kürzer, dicker und gerader als diejenigen der Körperoberfläche, von ganz ähnlicher Beschaffenheit wie ich sie (1904 p. 44) vom äusseren Pharynxepithel der Eumesostominen beschrieben habe. Dieses Cilienkleid setzt sich bis zum Darmmund fort, nur nimmt es in unmittelbarer Nähe des letzteren an Höhe ab. Das Epithel des Pharynx ist, je nach dem Kontraktionszustand des Organs bald, wie v. GRAFF (p. 241) angiebt, höher als dasjenige der Körperoberfläche (bei einem Ex. von *hystrix* war ersteres 8, letzteres in der Umgebung des Mundes 4 μ hoch) bald ebenso hoch wie dieses. Die Zellen (T. II, F. 7) sind, wenigstens bei *M. hystrix*, stark in der Längsrichtung des Pharynx ausgezogen. Ihr Plasma zeigt eine vertikale Streifung und ist nach aussen durch einen Saum von Basalkörperchen der Cilien begrenzt. Die Kerne liegen in der Regel ganz an der Basis des Epithels. Zuweilen sind sie zum Teil oder ganz eingesenkt. Sie liegen dann (T. II, F. 4, 5) in einer Vorwölbung oder Aussackung des Plasmas, die vom übrigen Zelleib so weit abgetrennt werden kann, dass sie nur noch mittelst eines dünnen Stieles mit diesem in Verbindung steht. Manchmal ist der Kern stark in die Länge gezogen und befindet sich mit dem einen, mehr oder weniger dünn ausgezogenen Ende im Epithel, mit dem anderen, keulenförmig erweiterten, in der Aussackung.

Diese Kernverhältnisse erinnern in hohem Grade an diejenigen im Pharynxepithel von *Microstoma lineare* ÖRST. (F. 6). Hier sind die Kerne

meist biscuitförmig, jedoch mit ungleich grossen Erweiterungen an den Enden. Nur die kleinere Anschwellung liegt innerhalb der Epithelschicht, während der eingeschnürte Teil und die grössere Anschwellung ausserhalb derselben liegen. — Die Einsenkung des Pharynxepithels, wie sie JANDER (1897) zuerst von den Tricladen beschrieb, erweist sich somit als schon bei diesen relativ tiefstehenden Formen angebahnt und überhaupt unter den Rhabdocölen weit verbreitet (vgl. LUTHER 1904, p. 43—45 und p. 51 Anm.).

Zwischen den Zellen münden die Ausführgänge zahlreicher verhältnismässig kleiner und kurzgestielter cyanophiler Drüsen aus.

Der Pharynx ist umgeben von inneren Ring- und äusseren Längsmuskeln. Erstere stehen bei *M. hystrix* mässig weit von einander bei *tuba* in beträchtlicheren Abständen, sind hier aber um so kräftiger, 3—4 μ im Durchmesser, mit im Querschnitt ringförmiger kontraktiler Substanz, die ein zentrales Plasma umschliesst. Die Längsmuskeln sind schwächer und von gewöhnlichem Bau.

Den unteren Teil des Pharynx umschliesst ein starker Nervenring, von welchem ich hier und da feine Verzweigungen nach oben und unten abgehen sah (Vgl. S. 24, Textf. 3 *phnr*).

Am Übergang des Pharynx in den Darm findet sich eine einwärts vorspringende, manchmal sehr scharfe Ringfalte.

Die Gestalt des Darmes ist die eines Sackes mit schwach gewellten Rändern. Die Ausbuchtungen werden durch die Kontraktion der unten noch zu erwähnenden Radial- und Ringmuskeln verursacht. Nie sah ich äusserlich so tiefe Einbuchtungen wie sie v. BENEDEN (1870 b p. 120 und fig.) von *M. viride* beschreibt und abbildet und wie sie auch BRAUN (1885 p. 12) erwähnt. Wohl aber ist das Epithel von sehr wechselnder Höhe. Ich finde bei *M. tuba* (Textf. 1 *da*), weniger ausgeprägt bei *hystrix* (vgl. F. II, F. 10) und *viride*, tiefe Einbuchtungen im Epithel, zwischen denen höcker- oder wulstartige Partieen vorragen. Wo die Geschlechtsorgane einen starken Druck auf den Darm ausüben, erscheint dessen Epithel gleichfalls stark verdünnt.

Das Epithel besteht aus meist keulenförmigen Zellen, deren runder, mit grossem Nucleolus versehener Kern gewöhnlich in der Nähe der Zellbasis liegt, seltener mehr der Mitte genähert. An der Ober-

fläche tragen die Zellen, wie schon SCHULTZE (1851) es entdeckte, ein dichtes Kleid von Cilien, die an Länge bis 35 μ erreichen können (*M. hystrix*). Sie sind, soweit ich ermitteln konnte, bis an die Basis gleichmässig dünn und verkleben nicht untereinander, stimmen also nicht mit den von OTT (1892, p. 275, f. 9—12 *PP*) von *Stenostoma leucops* O. SCHM. beschriebenen »protoplasmic processes« der Darmzellen überein. Manchmal glaubte ich an Eisenhämatoxylinpräparaten an der Basis jeder Cilie ein kleines Körnchen zu finden, doch war das nur stellenweise der Fall, und ich wage mich über Vorkommen oder Fehlen von Basalkörperchen an dieser Stelle nicht bestimmt auszusprechen. Das Plasma der Darmzellen ist an der Peripherie der Zellen und um den Kern herum fester, homogener, im Inneren dagegen und gegen die Basis stärker granuliert und von oft sehr grossen Vacuolen erfüllt, die Fetttröpfchen und Flüssigkeiten enthalten. Feste Körper habe ich nie in diesen Hohlräumen beobachtet.[1])

Zwischen den Darmzellen eingekeilt liegen hier und da über den ganzen Darm zerstreut langgestreckte, schmale, schwach keulenförmige Drüsen: »Körnerkolben« (T. II, F. 10 *kk*) von gewöhnlichem Bau (vgl. LUTHER 1904 p. 54—56). Sie sind in der Regel kürzer als die umgebenden verdauenden Zellen und liegen meist in Vertiefungen zwischen den Vorsprüngen.

Dem Darmepithel schliesst sich bei *M. tuba* und *hystrix* aussen eine dünne Basalmembran an. Sie bildet ein äusserst zartes, nur bei stärksten Vergrösserungen wahrnehmbares Häutchen. An Horizontalschnitten durch das Tier erscheint sie als feinste, die Ringmuskeln vereinigende Linie. Bei *viride* habe ich sie nicht erkennen können. Für das Vorkommen der unten zu erwähnenden Radialfasern scheint mir jedoch die Basalmembran als Insertionsfläche eine unumgängliche Vorbedingung zu sein, denn die zarten, nachgiebigen Darmzellen wären hierzu offenbar ganz ungeeignet. Ich zweifle deshalb nicht daran, dass sie sich auch bei *viride* wird nachweisen lassen.

[1]) Ich sehe dabei ab von kleinen, linsenförmigen, offenbar parasitischen Körpern, die in einem Falle zahlreiche Darmzellen von *M. hystrix* erfüllten. Mit den »Krystalloiden« sind sie nicht identisch.

Die Muscularis besteht aus etwas unregelmässig verlaufenden inneren Ring- und äusseren Längsfasern[1]), wozu stellenweise noch Diagonalfasern kommen. Die Ringfasern sind dünn, stehen aber ziemlich dicht, die Längsfasern stärker (bei *tuba* bis 2 μ) und spärlicher. Oft sieht man in Plasma gehüllte Kerne, die den Fasern anliegen, offenbar die Myoblasten.

Der Darm wird in seiner Lage erhalten durch feine, von seiner Oberfläche radiär zur Leibeswand ziehende Muskelfasern (Textf. 1 *c,d drm*). Diese sind an den Enden verzweigt. Ihr Kern, — von ellipsoidischer Form, — liegt dem mittleren Teil an. Diese Radialmuskeln sind besonders dorsal und seitlich gut entwickelt, ventral werden sie in der Gegend des weiblichen Geschlechtsapparats spärlicher, sind aber auch dort vorhanden.

Protonephridien.

E. v. BENEDEN (1870 b p. 121—122) war der erste, der bei einer *Macrostoma*-Art und zwar bei *M. viride* die Exkretionskanäle fand. Er sah jederseits im Körper einen Hauptkanal, der zahlreiche Zweige entsandte, die wieder mit dem Hauptkanal und untereinander anastomosierten und sich in noch feinere Ästchen auflösten. Ebenso lösten sich die beiden Hauptstämme vorn und hinten in feine Zweige auf. Bei *M. hystrix* konnte v. GRAFF (1882 p. 242) ebenfalls rechts und links einen Längsstamm nachweisen, der »vom Schlunde bis in das letzte Körperdrittheil« reichte und sich reichlich verzweigte. — SILLIMAN (1885, p. 49) giebt an, dass sich bei *M. hystrix* und *sensitivum* SILLIM. (t. III, f. 17) die beiden Seitenstämme vor dem Munde vereinigen, »mit dessen vorderem Ende sie durch einen kurzen Kanal kommuniciren«. »Unweit der Öffnung« heisst es ferner »sieht man im Lumen des Quergefässes meh-

[1]) Bereits PEREYASLAWZEWA (1893 p. 242) fand Längs- und Ringmuskeln bei *M. ventriflavum* PEREYASL. Wie die Angaben dieser Verfasserin über die Darmmuskulatur der beiden anderen von ihr untersuchten Arten *M. gracile* PEREYASL. und *megalocastricum* PEREYASL. (l. c. p. 241) zu deuten sind, müssen erneute Untersuchungen lehren.

rere starke Wimpern, die einen beständigen Wasserwechsel unterhalten. Es sind ausserdem keine Wimpern in den grossen Gefässen vorhanden wohl aber in den erweiterten Enden der feinsten Kapillargefässe«. ZACHARIAS (1891 p. 257) untersuchte wieder *M. viride*. Es schien ihm, dass sich die seitlichen Hauptstämme »oberhalb des Mundes vereinigen und noch einige kleine Verästelungen nach dem Vorderende hinschicken. — Bei *M. obtusum* fand VEJDOVSKY (1895 p. 156) jederseits »ein dicht gewundenes Kanälchen (f. 97), welches von hinten bis zum vorderen Körperende im Parenchym hinzieht, hier sich wieder nach hinten wendet, weiter aber wegen des Magens nicht zu ermitteln ist. Etwa in der Körpermitte sieht man aber zu beiden Seiten stärkere Kanälchen, die sich durch ihren hyalinen Inhalt verrathen und bis zum hintersten Körperende gerade verlaufen. Dieselben stellen offenbar die Ausführungskanäle des vorderen Exkretionsapparates vor, indem sie sich in dem Schwanz vereinigen und eine ampullenartige Erweiterung bilden, die durch eine ziemlich grosse Öffnung nach aussen mündet« (fig. 98). — — DORNER (1902 a p. 491 und 1902 b p. 14) konstatierte bei *M. hystrix* wohl eine feine hintere Kommissur aber keine Öffnung, dagegen war eine solche jederseits seitlich im mittleren Teil des Körpers vorhanden.

Wie aus dem Angeführten hervorgeht, widersprechen sich die bisherigen Angaben vielfach.

Die Protonephridien von *M. hystrix* sind sehr dünne, mehr oder weniger stark geschlängelte Kanälchen, die in kurzen Abständen an bestimmten Stellen zu trichterförmigen Erweiterungen anschwellen. Im optischen Durchschnitt erscheinen diese gewöhnlich mehr oder weniger deutlich schlank dreieckig (T. III. F. 5). An diesen Stellen gehen stets Verzweigungen ab. Nur selten entspringen am breiteren Ende dieser Bildungen drei oder mehr Äste. Im Inneren der Erweiterungen findet sich regelmässig eine Wimperung (c. 16 μ lang), die freilich meist schwer sichtbar ist und sich ziemlich langsam bewegt. Die Details der Anheftung, etc. gelang es mir nicht zu erkennen, doch schien es mir, als handelte es sich um eine einzige lange Geissel. An Schnitten zeigen die Wandungen der Kanälchen hier und da abgeplattete Kerne; das Lumen ist offenbar intracellular. Die Verzweigungen gehen schliesslich in Terminalorgane von dem bei den Rhabdocölen gewöhnlichen Bau

über (T. III, F. 7). Die etwa 1—2 μ weiten Exkretionskapillaren, welche untereinander oft anastomosieren, bilden Erweiterungen, in denen eine 6—8 μ lange Wimperflamme sich bewegt (F. 7 *wfl*). Über der Basis der letzteren schien mir ein Kern (*k*) zu liegen, doch konnte ich dieses nicht mit Sicherheit konstatieren, da es mir nicht gelang diese Organe an Schnitten wiederzufinden. Das Plasma der Terminalzelle sendet strahlenförmige Ausläufer in das Mesenchym aus, ähnlich wie es wiederholt von anderen Platoden beschrieben worden ist. — In den Kapillaren sah ich manchmal an Verzweigungsstellen ebenfalls Wimperflammen. Ob diese (T. III, F. 6 *wfl.*) den Terminalorganen homolog sind, kann ich nicht mit Gewissheit angeben, doch ist es mir wahrscheinlich.

Ich habe viel Zeit darauf verwendet um ein einigermassen befriedigendes Bild des Verlaufs des Excretionssystems bei *M. hystrix* zu gewinnen, jedoch mit geringem Erfolg; immer konnten nur kürzere Strecken der Kanälchen erkannt werden. Die Figg. 1 und 2 T. III sind auf Grund einer grossen Anzahl von Detailskizzen zusammengestellt.

Die Ausmündung der Exkretionsorgane erfolgt auf der Ventralseite durch 2 Poren, die nahe hinter der Mundöffnung liegen. An lebendem Material von *M. hystrix* konnte ich die Kanäle bis dorthin verfolgen und sah manchmal eine blasenartige Auftreibung am Ende, jedoch nur einmal die Öffnungen selbst. Es gelang mir ferner letztere im Zusammenhang mit dem Endteil des Kanals an einem Schnitte durch *M. viride* 50 μ hinter dem hinteren Mundwinkel aufzufinden (Textf. 3, S. 24, *exp.*). Bei *hystrix* sind sie dem Munde relativ stärker genähert. Dicht vor dem Ende des Kanals beobachtete ich bei einem lebenden Tier im Lumen des Kanals eine langsame aber deutliche Wimperung (T. III, F. 4 *wfl.*).

Ich halte es nicht für ausgeschlossen, dass neben den oben erwähnten beiden Exkretionsporen noch andere vorhanden sein könnten. Eine blasenförmige Auftreibung der Kanäle konstatierte ich wiederholt seitlich und etwas dorsal bei *x* (T. III, F. 2) auch entleerte sich dieselbe unter dem Druck des Deckglases durch eine Öffnung im Epithel. Ob aber letztere präformiert war oder sich erst durch Zerreissung infolge des Druckes bildete, muss ich unentschieden lassen. Es würden diese Ausmündungen gut mit der Darstellungen DORNER's in Einklang stehen. In einem

Falle sah ich eine ähnliche Bildung weiter vorn dorsal (F. 3 *x*). Von einer derartigen Ausmündung, wie sie VEJDOVSKY bei *M. obtusum* VEJD. zeichnet, habe ich nie eine Andeutung gesehen. Bei Betrachtung der von ihm gegebenen Abbildung kann ich mich des Gedankens nicht erwehren, dass dieser sonst so ausserordentlich scharfe Beobachter in diesem Falle den hintersten Teil des Nervensystems mit der Schwanzkommissur (vgl. unten S. 24) für Teile des Exkretionsapparates gehalten hat. — Ebensowenig kann ich mich der Darstellung SILLIMAN's anschliessen. Auch dieser Forscher hat wahrscheinlich zum Teil Nerven, und zwar den vorderen Teil des Pharyngealnervenringes für Exkretionskanäle gehalten, wie ich aus seiner Abbildung schliesse.

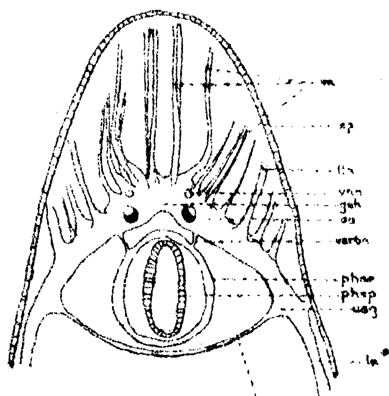
Ich gehe zur Schilderung des Verlaufes der Gefässe über, wobei ich von den oben erwähnten Poren (F. 1 *eö* F. 4) ausgehe. Der Kanal zieht von dieser Stelle erst ein kurzes Stück auswärts und gabelt sich dann in 2 Äste, von denen der eine dorsad ansteigend vorwärts zieht, der andere der Ventralseite genähert sich schräg nach aussen und hinten wendet. Der vordere Ast macht einige komplizierte Windungen (F. 4), und entsendet rückwärts einen Zweig (*a*) dann neben oder vor den Augen einen zweiten gleich hinter diese um sich im vordersten Körperteil nach Bildung noch einer Anschwellung in 2 Zweige aufzulösen und mit Terminalorganen zu endigen. Der hintere Ast sendet einen Zweig schräg nach innen (F. 1 u. 3 *b*) und gabelt sich darauf bei *c* (F. 1 u. 3) in einen nahe der Körperwandung im Bogen dorsalwärts ziehenden Zweig und einen ventral rückwärts ziehenden. Letzterer sendet bei *d* und *e* Verzweigungen medialwärts, die sich ihrerseits gabeln. Die so entstehenden Kanälchen stehen wiederum untereinander in Verbindung, so dass sehr zarte, den äusseren im Grossen und Ganzen parallele innere Längskanäle entstehen, die sich an den untersuchten Exemplaren bis in die Gegend des weiblichen Antrums verfolgen liessen, hier auf kurzer Strecke verschwanden um dann wieder aufzutauchen und hinten im Bogen gegen die Mitte zu ziehen. Die zarten Nebenästchen der inneren Längskanäle, die untereinander wie auch mit denjenigen der anderen Seite anastomosieren und offenbar stark variieren, habe ich nicht im Detail verfolgen können. Ein Beispiel von obigen etwas abweichender Einzelheiten gebe ich in Fig. 3 wieder, wo der rechts (in der Fig. links)

bei *d* entspringende Ast mehrere Zweige abgiebt und diese Anastomosen zwischen den links — und rechtsseitigen Kanälen bilden. — Der bei *c* dorsalwärts abbiegende Ast (F. 2 *c'*) giebt den oben erwähnten, zuweilen stark angeschwollenen Zweig *x* ab. Dieser steht medialwärts mit feineren Verzweigungen in Verbindung. Bei *e'* in gleicher Höhe mit dem ventralen Ramifikationspunkt *e* und, wie mir scheint, mit diesem durch eine Anastomose verbunden, entspringt wiederum ein einwärts gerichteter Ast, und mehrere schwächere solche folgen hinter ihm nach einander. Schliesslich vereinigen sich hinter dem weiblichen Antrum ein Paar solcher Zweige unter komplizierter Schlingenbildung (*f*). Von dem Längskanal biegt ferner bei *g* ein Zweig dorsad ab; ob er sich mit dem dorsalen Stamm vereinigt, konnte ich nicht erkennen. Schliesslich gabelt sich der Längsstamm bei *h*. Beide Zweige vereinigen sich unter Abgabe von Ramifikationen mit den entsprechenden der gegenüberliegenden Seite. Der vordere, stärkere zieht in der Gegend des Penis gewöhnlich dicht über dem schmalen Vereinigungsgang zwischen Vesicula seminalis und Penis hinweg. Aus der Vereinigung dieser Kanäle resultiert ein rückwärts laufender Kanal (*i*) der von dem hintersten Teil des Schwanzes Exkretionskapillaren empfängt. Da ich die von *e'* und *e* rückwärts laufenden Kanäle nie in ganzer Länge, sondern immer nur stückweise, und nie zu gleicher Zeit gesehen habe, ist es möglich, dass die hinteren Kommissuren aus den ventralen Längsstämmen entspringen.

Nervensystem.

Über das Nervensystem der Macrostomiden liegen bisher sehr spärliche Angaben vor. SCHULTZE (1851 p. 22) entdeckte zuerst (bei *M hystrix*) das Gehirn, v. BENEDEN (1870 b. 119—120 tab. *M. viride*), HALLEZ (1879 t. VI. f. 3), v. GRAFF (1882 p. 109—110, 241, t. IV f. 1 u. 2 *M. hystrix*) und VEJDOVSKY (1895 p. 155—156 t. VII, f. 97 g *M. obtusum*) konstatierten ausserdem noch das Vorhandensein zweier Längsnervenstämme, deren Anfangsteile sie erkannten; v. WAGNER (1891 p. 373) konnte letztere durch den ganzen Körper verfolgen. Ich selbst habe gelegentlich (1904 p. 75) das Vorhandensein eines Pharyngealnervenringes erwähnt.

Das Gehirn ist bei *M. hystrix* (Textf. 2) verhältnismässig, kurz, dafür aber sehr hoch. Es ist in der Mittellinie sanft eingeschnürt und lässt daher die beiden Hälften als deutlich gesonderte Anschwellungen hervortreten. Die Augen *(au)* bilden im hinteren und oberen Teil buckelförmige Vorwölbungen der Gehirnmasse. Vorwärts entsendet das Gehirn zahlreiche Nerven *(vn)*, welche die Körperspitze versorgen. Im vorderen Teil des Gehirns entspringt ferner rechts und links je ein Nerv, der ventralwärts zieht *(vnn)*. Hinter den Augen bemerkt man Nerven, die im oberen Teil der hinteren Verlängerung des Gehirns entspringen und schräg auswärts, vorwärts und nach oben ziehen *(lln)*. Sie sind vielleicht den lateralen Nerven der Eumesostominen vergleichbar (vgl. LUTHER 1904 p. 70).

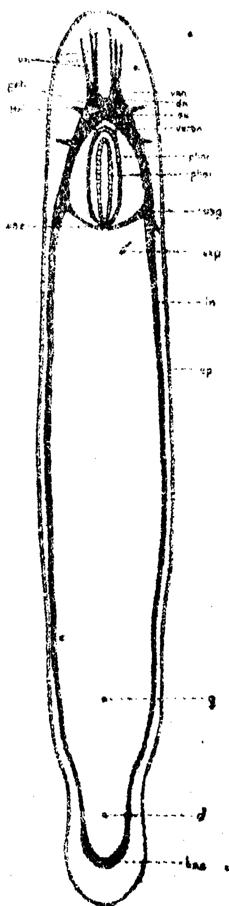


Textf. 2. Vorderer Teil des Nervensystems von *M. hystrix* (Rekonstruktion). Oc. 8. Obj. 8. — Erklärung der Bezeichnungen an dieser und der folgenden Figur:

au. Auge.
dn. Dorsaler Nerv.
ep. Epithel.
exp. Exkretionsporus.
geh. Gehirn.
hnc. Schwanzganglion.
ln. Längsnervenstamm.
lln. Lateraler Nerv.
phep. Pharynxepithel.
phnr. Pharyngealnervenring
usc. Untere Schlundkommissur.
usg. Unteres Schlundganglion.
verbn. Verbindungsnerv zwischen Pharyngealnervenring und Gehirn.
vn. Vorderer Nerv.
vnn. Ventraler Nerv.
♀ Weibliche Geschlechtsöffnung.
♂ Männliche

Unmittelbar hinter dem Ursprung dieser Nerven, aber ventral, entspringen ferner jederseits zwei ziemlich starke vorwärts und nach aussen ziehende Nerven. Von dorsalen Nerven habe ich nur ganz schwache gesehen, die im vorderen Teil der Gehirnganglien entspringen.

Bei *M. viride* (Textf. 3) erkannte ich ebenfalls vordere Nerven *(vn)*, ventrale *(vnn)* und dorsale *(dn)* im vordersten Teil des Gehirns entspringende Nerven, laterale Nerven *(ltn)* sowie auf der rechten Seite hinter dem letzteren noch einen seitwärts ziehenden Nerven. — Bei *tuba* habe ich die Gehirnnerven nicht im Detail verfolgt, sondern nur konstatiert, dass mehrer Äste vorwärts ziehen.



Textf. 3. Nervensystem von *M. viride* (Rekonstruktion nach Querschnitten.) Erklägung der Bezeichnungen unter Textf. 2.

Rückwärts geht das Gehirn bei allen drei Arten unmerklich in die grossen Längsnerven *(ln)* über. Diese bilden seitlich vom hinteren Ende des Pharynx ein Paar deutlich erkennbare Anschwellungen, die unteren Schlundganglien *(usg)*. Letztere sind untereinander durch eine Kommissur *(usc)* verbunden, welche, der Ventralseite stark genähert, nahe hinter dem Pharynx dahinzieht.

Hinter den unteren Schlundganglien nehmen die Längsstämme *(ln)* an Stärke mehr und mehr ab bis zur Gegend des Penis. Hier und da habe ich stärkere Nerven gegen die laterale Körperwand abbiegen gesehen. An solchen Stellen erschien das Epithel oft etwas eingebuchtet und stärker gestreift als sonst. Ferner zweigen feine Nerven medialwärts ab, so z. B. in der Gegend der männlichen Geschlechtsöffnung, doch konnte ich sie immer nur ein ganz kurzes Stück verfolgen.

Hinter dem Penis werden die Längsnervenstämme rasch wieder stärker und ziehen im Bogen einwärts um sich zu einer stark angeschwollenen Partie, einem Schwanzganglion, (Textf. 1 i *hnc)* zu vereinigen. Unzweifelhaft ist das Vorhandensein dieses letzteren durch die Ausbildung des Schwanzes zu einer Haftscheibe und die in-

folgedessen besonders starke Entwickelung der Muskulatur und der Drüsen bedingt.

Der Pharynx ist in seinem unteren Teil von einem starken Nervenring *(phnr)* umgeben, der durch ein Paar, an der Unterseite des Gehirns etwas seitlich von den Augen entspringende und zu seinem vorderen Teil ziehende Nerven *(verbn)* mit dem Zentralnervensystem in Verbindung steht. Diese Nerven ziehen bei *hystrix* manchmal vom Gehirn fast gerade abwärts; je nach dem Kontraktionszustand des Tieres wechselt ihre Richtung jedoch. Am besten sind sie an Sagittalschnitten zu erkennen.

Augen.

SCHULTZE (1851 p. 24—25) beschreibt die Augen von *M. hystrix* als bestehend aus »fetttröpfchenartig aussehenden Kügelchen . . . . . welche sich von letzteren durch eine noch stärkere Lichtbrechung und dunklere Contouren unterscheiden«. HALLEZ (1879 T. VI. f. 3), v. GRAFF (1882 p. 241, t IV f. 2 *an*) u. A. fügten dazu die Beobachtung eines Retinakolbens (»Linse«). [1])

Die Augen von *M. hystrix* und *viride* (T. II. F. 9) bestehen aus einem schräg auswärts und vorwärts offenen Pigmentbecher *(pigm)* und einer eiförmigen Retinazelle *(ret)*. Letztere sitzt mit ihrer breiteren Basis im Pigmentbecher wie die Eichel in ihrer Fruchthülle. Der Pigmentbecher scheint aus einer einzigen Zelle zu bestehen, deren ziemlich grosser, abgeplatteter Kern *(pigmk)* dicht ausserhalb des Pigments, oder z. T. von diesem umgeben, an der Basis oder der Seite des Bechers liegt. Auffallend gross sind die Pigmentkörnchen. Sie erreichen 1—3 μ, bei *viride* (selten) bis 4 μ im Durchmesser. Ihre Farbe ist dunkel sepiabraun bis schwarz. Der Kern der Retinazelle *(retk)* liegt gewöhnlich etwas seitlich an deren Spitze. Er ist scheibenförmig ab-

[1]) Die Augen von *M. obtusum* VEJD, die nach VEJDOVSKY (1895 p. 155) »ungemein klein, punktförmig« und unter der Haut gelegen sein sollen, bedürfen jedenfalls einer näheren Untersuchung an Schnitten.

geplattet, rund oder oval, 5—6 μ im Durchmesser und 1—2 μ dick. Einen Nervenfortsatz konnte ich nirgends mit Sicherheit auffinden.[1])

Die Totallänge des Auges beträgt (*M. hystrix*) c. 14 μ, die Breite bald ebensoviel bald weniger. Der Pigmentbecher ist c. 9 μ lang, der Retinakolben 10—12 μ lang und 8 μ breit.

Die Augen meiner Exemplare von *M. tuba* zeigten im Wesentlichen ganz denselben Bau, doch waren sie nicht genügend gut erhalten um eine nähere Schilderung zu erlauben.

Wimpergrübchen.

Wimpergrübchen, wie sie VEJDOVSKY (1895 p. 155—156 t. VI f. 95) von *M. obtusum* beschreibt und abbildet kommen bekanntlich bei *M. hystrix* und *tuba* nicht vor. PEREYASLAWZEWA's (1893 p. 184) Angabe, dass sie bei Embryonen von *M. hystrix* vorkommen sollen, harrt noch einer Bestätigung.

Tastgeisseln.

Die gewöhnlich als »Geisselhaare« v. (GRAFF 1882 p. 48) bezeichneten Gebilde sind, wie längst bekannt, bei der Gattung *Macrostoma* besonders zahlreich vorhanden (Vgl. v. GRAFF l. c. und p. 240—243 *hystrix*, *tuba*, *viride* und *setosum*; ZACHARIAS 1891 p. 256; FUHRMANN 1894 p. 227 *viride*; VEJDOVSKY 1895 p. 152 *obtusum*; etc.). Sie ragen weit über das Cilienkleid des Epithels hervor, (bei *M. viride* fand ich sie am Hinterende bis 75 μ lang, bei *hystrix* gewöhnlich 30—35 μ) und stehen selten einzeln, in der Regel aber in Gruppen von 2—9 dicht beisammen. In diesen letzteren Fällen ist gewöhnlich eine Borste länger und stärker als die übrigen und diese legen sich ihr meist dicht an, sodass die ganze

[1]) An Schnitten erscheint sehr oft der äusserste Teil der Retinazelle als leerer oder nur von einzelnen Plasmasträngen durchzogener Raum, während der im Pigmentbecher gelegene Teil von einer sehr feinkörnigen, blassfärbbaren Plasmamasse erfüllt ist. Unzweifelhaft handelt es sich dabei z. T. um durch Schrumpfung bei der Konservierung erzeugte Verhältnisse.

Gruppe bei flüchtiger Betrachtung den Eindruck einer einzigen Geissel mit dicker Basis macht. Die ganze Gruppe kann auch gemeinsam die von v. GRAFF (l. c. p. 48) treffend beschriebenen »peitschenartig schlagenden hakigen Bewegungen« ausführen. In anderen Fällen, sieht man eine von den Geisseln der Gruppe, gewöhnlich die längste, unabhängig von den anderen Bewegungen ausführen. Betrachtet man bei starker Vergrösserung diese Gebilde am lebenden Objekt *(M. hystrix)*, so sieht man am optischen Durchschnitt durch das Epithel, wie feine Stränge sich von der Basis der Geisseln zwischen den »wasserklaren Räumen« durch das Epithel hindurch verfolgen lassen. An Schnitten sind die Geisselhaare (T. I, F. 21—27 *sh*) schwer zu finden, da sie oft abbrechen oder sich vielfach gebogen den Cilien anlegen. Ich habe sie bei *M. tuba* und *hystrix* nur an Eisenhämatoxylinpräparaten gesehen. Sie standen am häufigsten in Gruppen von je zwei Geisseln (F. 21, 23, 24, 27) beisammen, oft aber auch zu mehreren, in einigen Fällen *(M. tuba)* zählte ich 6—8 (F. 25, 26). Manchmal erscheinen sie am Ende geknöpft (F. 23—25), indem der distale Teil der Geissel sich knäuelartig aufwickelt. An der Basis geht jedes Geisselhaar in ein stabförmiges, gerades oder schwach gebogenes Gebilde von *(M. tuba)* c. $^1/_3$—$^3/_4$ μ Dicke und wechselnder Länge (3—5 μ) über, das zwischen den Epithelzellen liegt. Diese Stäbe färben sich in Eisenhämatoxylin stark. Ihre Spitze ragt oft ein wenig über den Saum von Basalkörperchen hervor, während die Basis in der Regel etwas über der inneren Fläche des Epithels liegt. Wiederholt konnte ich beobachten, dass die Stäbe einwärts in je einen blassen, fadenförmigen Fortsatz übergingen (F. 21—24 *n*), der sich bald im Mesenchym verlor[1]). Ich glaube nicht zu irren, wenn ich diese Fortsätze als Nerven anspreche.

Die längst schon wahrscheinliche Annahme, d a s s d i e G e i s s e l h a a r e a l s T a s t o r g a n e a u f z u f a s s e n s i n d, w i r d d u r c h d i e s e B e f u n d e w e s e n t l i c h g e s t ü t z t. Für diese

[1]) In ein paar Fällen schien es mir, als würde dieser Fortsatz mit einer im Mesenchym liegenden Zelle (F. 21, 22 *a*) in Verbindung stehen, doch ist es sehr möglich, dass es sich dabei um einen Irrtum handelt, Zelle und Nerv sich also nur zufällig berührten.

Ansicht sprechen (vgl. auch LANG 1884, p. 210—211) ausser dem Zusammenhang mit Nerven: 1) die langsamen, gleichsam tastenden Bewegungen der fraglichen Gebilde, 2) ihre Länge, indem sie weit über das übrige Cilienkleid ragen, sowie 3) ihre Verteilung am Körper, indem sie am Vorderende, am Schwanze und an den seitlichen Körperrändern besonders zahlreich sind. Auch dorsal sind sie vorhanden; ventral scheinen sie dagegen mit Ausnahme der Seitenpartieen zu fehlen. — Ich schlage vor die indifferente Bezeichnung »Geisselhaare« fallen zu lassen und statt dessen die Benennung Tastgeisseln einzuführen; es wird dabei einerseits der Funktion anderseits auch dem Unterschied den unbeweglichen Tasthaaren der Polycladen (LANG l. c.) gegenüber gebührend Rechnung getragen.

Es gelang mir nicht völlige Klarheit darüber zu erlangen, ob die oben erwähnte stärkere Färbbarkeit des im Epithel eingeschlossenen Teils auf dem Vorhandensein eines Kerns beruht oder nicht, doch ist mir letzteres wahrscheinlicher. Ob, wie es wahrscheinlich ist, diese Tastgeisseln mit den von BÖHMIG (1890, p. 269—272) aus dem Epithel der Plagiostomiden beschriebenen Tastkörperchen homolog sind, muss ich deshalb dahingestellt sein lassen.

Männliche Geschlechtsorgane.

Die Hoden liegen als längliche, mehr oder weniger abgeplattete Säcke seitlich, der Ventralseite genähert (Textf. 1 c, *test*). Je nach dem Reifezustand variiert ihre Grösse ausserordentlich stark. Bei einem jungen Exemplar von *M. hystrix* erreichten sie etwa 2/5 der Körperlänge (1 mm). Im Zustand der stärksten Ausdehnung reichen sie seitlich vom Darm bis unter das Rückenepithel hinauf, und ventral kann es in einzelnen Fällen auf kurzer Strecke zu einer Verschmelzung des rechten und linken Hodens kommen. Mit zunehmendem Alter nehmen sie wieder an Grösse ab, und bilden zuletzt nur noch kleine, rundliche Bläschen. — Bei den mir zu Gebote stehenden Exemplaren von *M. tuba* und *viride* waren die Hoden bereits stark in Rückbildung begriffen (bei ersterer nur 80 μ lang) länglich, schwach abgeplattet und ventral seitlich vom Darm gelegen. An Querschnitten (*hystrix* und *tuba*) erscheint die

Wandung des Hodens gebildet aus kubischen oder abgeplatteten Zellen (bei *tuba* 4—5 μ hoch; Durchm. einzelner Zellen bis 8—10 μ) die sich nicht immer von den ihnen aufsitzenden Spermatocyten scharf unterscheiden lassen. Nur an der äusseren Seite, dem ventralen Rande genähert, ist die Wandung sehr dünn, aus stark abgeplatteten Zellen bestehend. Hier fehlen die Spermatocyten und Spermatiden. Diese Tunica propria erstreckt sich als schmalen Streifen eine Strecke weit vorwärts und geht rückwärts in die Wandung der Vasa deferentia über. Letztere entspringen (*hystrix*) nicht immer ganz terminal, indem die Hoden bei starker Füllung hinter ihrem Ursprung und einwärt von demselben eine kurze blindsackartige Ausbuchtung bilden können.

Die Vasa deferentia von *M. hystrix* stellen c. 3 μ weite, dünnwandige Kanäle dar, welche dicht unter dem Hautmuskelschlauch etwas unterhalb der Längsnerven rückwärts ziehen. In der Gegend des weiblichen Antrums biegen sie einwärts und nähern sich dicht hinter diesem stark einander um gemeinsam in die Vesicula seminalis einzumünden, indem sie sich kurz vor der Einmündung vereinigen. An dieser Stelle kommt es zur Bildung einer falschen Samenblase, die an Grösse der Vesicula seminalis gleich kommen, oder sie gar um das doppelte übertreffen kann. Ich konnte an Querschnitten beide Samenleiter in ganzer Länge bis zur Einmündungsstelle verfolgen, und kann mit Bestimmtheit behaupten, dass bei dieser Art kein derartiger langer Ductus seminalis existiert wie ihn SCHULTZE (1851 p. 57, t. V, f. 3 *d*) und v. GRAFF (1882 p. 241, t. IV, f. 9—11 *ds*) zu beobachten glaubten, und wie er nach v. BENEDEN (1870 b, p. 123, tab.) bei *M. viride* vorhanden sein soll. Dagegen hat HALLEZ (1879 p. 51, t. I, f. 12 *cd*) das Verhalten der Vasa deferentia bereits richtig erkannt. Da nach den Untersuchungen v. GRAFF's (l. c. p. 243, t. IV f. 14) *M. tuba* sich ganz ebenso verhält, und auch VEJDOVSKY (1895 p. 157) bei *obtusum* keines Ductus seminalis erwähnt, ist das Vorkommen eines solchen bei *M. viride* jedenfalls einer Nachuntersuchung bedürftig. Leider liess mein Material von *tuba* und *viride* nur die Anfangsteile der Vasa deferentia erkennen.

Der Penis ist bei allen daraufhin näher untersuchten Arten nach demselben Schema gebaut. Überall finden wir eine muskulöse Samenblase, die mittelst eines dünnen Kanals mit einer Vesicula granulorum

in Verbindung steht, welche letztere ihrerseits in das chitinöse Kopulationsorgan übergeht[1]). Man vergleiche in dieser Hinsicht die Abbildungen und Schilderungen die HALLEZ (l. c.) und ich (T. IV. F. 1) von *M. hystrix* (SCHULTZE's (l. c.) und v. GRAFF's (l. c.) diesbezügliche Darstellungen sind irrtümlich) v. GRAFF (l. c.) von *M. tuba* und VEJDOWSKY (l. c. p. 157, t. VII f. 98, 100 und 101) von *obtusum* geben. Auch die knappen Angaben PEREYASLAWZEWA's (1893) über *M. gracile* PEREYASL. (p. 243, f. 17) und *megalogastricum* PEREYASL. (p. 243—244, f. 18), SILLIMAN's (1885, t. III f. 18) über *M. sensitivum* SILLIM. und PLOTNIKOW's (1905, p. 480, f. 7) über *M. infundibuliferum* PLOTN. lassen, wenn auch weniger deutlich, dieselben Hauptzüge erkennen.

Überall tritt das Sperma in den oberen Teil der Vesicula seminalis ein, passiert den verbindenden Kanal und gelangt zwischen den Sekretmassen der Vesicula granulorum hindurch in das chitinöse Rohr um durch dasselbe nach aussen befördert zu werden.

M. hystrix. Ich habe den Penis dieser Art am eingehendsten untersucht, weshalb ich zuerst eine detaillierte Schilderung desselben gebe.

Die falsche Samenblase und die Vesicula seminalis liegen hier meist mehr auf der linken Seite des Tieres, die Ves. granulorum mit dem chitinösen Kopulationsorgan mehr rechts (Vgl. die punktierten Umrisse dieser Organe T. III, F. 1 und 2).

Die Vesicula seminalis ist länglich rund bis ellipsoidisch und besitzt je nach ihrem Füllungszustand ein höheres (T. IV, F. 5 *ep*) oder niedrigeres (F. 2 *ep*) Epithel, das von starken Ringmuskeln umgeben ist.

Der Bau des Epithels lässt sich am besten in den seltenen Fällen erkennen, wo man des Organ leer findet (F. 5). Die einzelnen Zellen springen dann buckelförmig gegen das Lumen vor, die Kerne sind mehr oder weniger rundlich, man erkennt einen ziemlich undichten Besatz von langen Cilien (6—8 μ und darüber), die aus stellenweise deutlichen Basalkörperchen entspringen. Hier und da lassen sich von den letzteren

[1]) PEREYASLAWZEWA (1893 p. 244, f. 16) gibt freilich an, dass am männlichen Apparat von *M. ventriflavum* PEREYASL. nur „un simple sac" vorhanden ist, doch bedarf dieses Verhalten noch einer näheren Untersuchung.

einwärts intracellulare Fasern verfolgen. Ist dadegen die Blase mit Sperma gefüllt und ausgedehnt, so erscheint das Epithel stark abgeplattet, auch die Kerne sind platt, der Cilienbesatz nur an besonders günstigen Stellen zu erkennen.

Die Muskeln verlaufen im Ganzen ringförmig (F. 3, 5 *rm*). Ob es sich aber um reine Ringmuskeln oder um in langsam ansteigender Spirale verlaufende Muskeln handelt, konnte ich nicht erkennen. Grosse buckelige Zellen liegen diesen Muskeln aussen an (F. 5 *mbl*): offenbar die Myoblasten.

Proximalwärts geht das Epithel der Vesicula seminalis in das der falschen Samenblase über, und zwar ist die die beiden Blasen verbindende Öffnung, wenn der Apparat mit Sperma stark angefüllt ist, sehr weit. Die Grenze zwischen beiden Blasen wird auch im letzteren Falle stets äusserlich durch eine seichtere oder tiefere Einschnürung bezeichnet, ausserdem unterscheidet sich die Wandung der falschen Samenblase von derjenigen der eigentlichen durch den völligen Mangel an Muskulatur.

Der die Vesicula seminalis und granulorum vereinigende Kanal (Ductus ejaculatorius) (T. IV, F. 1 und 4 *de*) ist an beiden Enden scharf abgesetzt, innen mit einem kernlosen, im kontrahierten Zustand in Längsfalten gelegten Epithel versehen, aussen von dicht gestellten, kräftigen Ringmuskeln umgeben. Diese letzteren sind umhüllt von einer dicken Schicht von Sarkoplasma mit eingestreuten Kernen. Keulenförmige Zellen, die einen dünnen stielartigen Fortsatz gegen das Epithel des Kanals senden, sind vielleicht die eingesenkten Zellleiber des Epithels des letzteren.

Die Vesicula granulorum ist von etwa eiförmiger Gestalt. Etwas seitlich mündet im obersten Teil der Ductus ejaculatorius ein. Das Lumen des Letzteren erweitert sich zu einem mit Cilien tragendem Epithel versehenen Raum (F. 2) der abwärts durch die angehäuften Sekretmassen stark eingeengt wird (F. 1). Das accessorische Sekret tritt durch mindestens 2 (vielleicht mehrere) Öffnungen (F. 4 *agkd*) in der Nähe des Ductus ejaculatorius ein und durchbohrt in Form von Strängen das Epithel, welches infolgedessen mächtig anschwillt (F. 2 und 4. Vgl. meine Darstellung der entsprechenden Verhältnisse bei den Eumesostominen, 1904 p. 100—101). Die Epithelkerne liegen, in einer Plasma-

schicht eingebettet, peripher, ausserhalb des Sekretes. Das Epithel ist umgeben von einer Schicht, die Ring- oder Spiralmuskeln zu enthalten scheint. Ihr liegen aussen buckelförmige Zellen, wahrscheinlich die Myoblasten an. Völlige Klarheit über diese Verhältnisse konnte ich nicht gewinnen. An Schnitten, die die Wandung tangential treffen, lässt diese letztere eine quere Streifung erkennen (F. 6), indem die Kerne in dunkleren Zonen liegen, welche zwischen sich hellere Partieen frei lassen.

In dem untersten dieser Streifen, ihm gehören die Zellen *bck* F. 2 und 6 an, liegen die Kerne so dicht, dass sie einander mit den Enden zu berühren scheinen. Diese Zone, die unterste und zugleich die am kräftigsten ausgebildete, streckt sich rundum das ganze Organ. Ich zählte darin in einem Falle 16 Kerne. An ihrem unteren Rande beginnt die »chitinöse« Membran (F. 2 *ck*), welche das Copulationsorgan i. e. S. bildet. Es ist mir sehr wahrscheinlich, dass diese Membran eben von den betreffenden Zellen ausgeschieden wurde. Für eine solche Auffassung sprechen folgende Umstände: 1) Weder von innen noch von aussen liegt der Membran ein Epithel an, als dessen Cuticula oder Basalmembran sie aufgefasst werden könnte: innen liegen ihr zwar oft Teile des Epithels an (F. 1), doch sind das nur die stark ausgedehnten Sekretschläuche (*ks*), die den oberhalb der mutmasslichen Bildungszelle gelegenen Epithelpartieen angehören und abwärts gedrängt wurden; aussen schmiegt sich an der Basis des Organs das Epithel des Antrums (*ema*) demselben zwar auf ganz kurzer Strecke an, weitaus der grösste Teil ragt aber frei in den Vorraum hinein. 2) Die Zellen der erwähnten Zone unterscheiden sich von den übrigen Epithelzellen durch ihre schärfere Begrenzung gegen die Umgebung und durch die Grösse ihrer Kerne. Das Plasma dieser Zellen wird nie wie dasjenige der oberhalb gelegenen von Sekretsträngen durchbohrt. Diese Umstände deuten offenbar auf eine abweichende Funktion hin. 3) Die Membran lässt sich überall genau bis an den unteren Rand der fraglichen Zone verfolgen. 4) Bei Färbung mit Eisenhämatoxylin erkannte ich in einigen Fällen am chitinösen Rohr feinste, der Länge nach verlaufende Leistchen (F. 7). Ihre Entstehung würde sich in derselben Weise erklären wie die der feinen Längsränder unserer Fingernägel.

Die Form des einen spitzen Haken mit hinter der Spitze gelege-

ner Öffnung darstellenden Kopulationsorgans ist durch v. GRAFF's Darstellung hinlänglich bekannt. Auch ich fand im Detail verschiedene Modifikationen desselben. T. III. F. 8 stellt die gewöhnliche Form der Exemplare von Tvärminne dar. Von keiner Seite aus erscheint es spiralig gebogen wie dasjenige von *M. viride* (F. 9).

Das Antrum masculinum F. 1 *ma*) stellt einen gestreckt kegelförmigen, von der Basis des Kopulationsorgans gegen die männliche Geschlechtsöffnung allmälig zugespitzten Raum dar. Es besitzt ein plattes Epithel (F. 2 *ema*), dem sich innere Ring- und äussere Längsmuskeln (*lm*) anschliessen. Ausserdem ziehen von der Wandung der Ves. granulorum Protractoren (*prm*) zur Umgebung der männlichen Öffnung. Diesen Muskeln liegt etwa in der Mitte stets deutlich ein Kern an.

M. viride. Eine falsche Samenblase habe ich nicht beobachtet. Die Vasa deferentia münden gemeinsam in den obersten Teil der Vesicula seminalis ein (T. IV F. 8 *ds*). Letztere liegt zum grössten Teil der Ves. granulorum dicht an und ist mit ihr verwachsen, sodass die Wände beider sich an dieser Stelle nicht deutlich auseinander halten lassen (F. 9 *vs* und *vg*). Das innere Epithel der Samenblase (*ep*) ist sehr dünn und enthält platte Kerne. Die starke Muscularis scheint aus ringförmig oder spiralig verlaufenden Muskeln zu bestehen. Sie enthält zahlreiche Kerne. Der Verbindungskanal (Ductus ejaculatorius) zwischen Ves. seminalis und V. granulorum (*de*) scheint sich seitlich, etwas unterhalb des oberen Endes der letzteren zu finden.

Das Epithel der Vesicula granulorum ist nur auf einem kleinen Felde im oberen Teil nicht von Sekret durchbohrt (*ep'*). An dieser Stelle sind Cilien (*ci*) vorhanden. Im übrigen bietet das Epithel dieselben Verhältnisse dar, wie bei *M. hystrix*. Auch die in einer Reihe stehenden Zellen am oberen Ende des Kopulationsorgans (*bck*) sind vorhanden und haben offenbar dieselbe Funktion wie dort. Im Gegensatz zu *hystrix* liegt das chitinöse Begattungsglied nicht in einer Linie mit der Vesicula granulorum, sondern bildet mit dieser einen Winkel, was schon bei einem Vergleich der Figg. 10 und 11, welche zwei aufeinanderfolgende Schnitte darstellen, hervorgeht. Das Kopulationsorgan ist, wie v. GRAFF es angiebt, schwach spiralig gekrümmt. Die Spitze verhält sich wie bei *hystrix*, indem die Öffnung hinter derselben liegt (vgl. F.

9 T. III). Die von FUHRMANN (1904 p. 227), erwähnten, in gleichen Abständen stehenden »Muskelansätze« in Form von gegen die Spitze des Chitinrohres zu verstreichenden Chitinkämmen, die an der Basis des Organs gut ausgebildet sein sollen, habe ich nicht gesehen. Vermutlich sind es ebensolche Leistchen, wie ich sie oben von *M. hystrix* beschrieben habe.

Im Einklang mit der spiraligen Form des Chitinrohres steht die Verlaufsrichtung der Protractoren (F. 10 *prm*), welche im Umkreis der Basis des Rohres inserieren und gegen das ventrale Epithel in der Umgebung des männlichen Porus ziehen. Sie verlaufen nämlich grossenteils stark schräg zur Längsrichtung des Organs und etwas spiralig und werden daher eine Drehung des letzteren bewirken. Die ellipsoidischen oder schwach spindelförmigen Kerne liegen den Muskeln dicht an (*mbl*). Die Protractoren sind hier weit stärker entwickelt als bei *M. hystrix* und *tuba*; vielleicht bezieht sich v. BENEDEN's Angabe über das Vorhandensein eines Muskelmantels um den Penis auf sie.

Das Epithel des Antrums ist ausserordentlich dünn und besitzt platte Kerne.

M. tuba. Vom Penis dieser Art hat v. GRAFF (1882, t. IV f. 14) bereits ein gutes Totalbild gegeben. Die Wandung der falschen Samenblase besteht wie diejenigen der Vasa deferentia aus einer dünnen Epithelschicht. Dagegen ist die Vesicula seminalis (F. 12 *vs*) von einer starken Muscularis umgeben die mir aus 2 sich kreuzenden Spiralmuskelschichten zu bestehen schien (*spm*). Das innere Epithel (*ep*) ist gut ausgebildet. Die Ves. granulorum (*vg*) besitzt in ihrem obersten Teil ein Cilien tragendes hohes Epithel (*ep'*). Dieses ist scharf abgesetzt gegen das darunter liegende, von Sekretmassen erfüllte. Die Einmündung des Kornsekretes erfolgt an mehreren Stellen im Umkreis der Vesicula etwa an der oberen Grenze des mittleren Drittels derselben. Eine Muscularis ist an der Blase vorhanden, doch konnte ich die Verlaufsrichtung ihrer Fasern nicht erkennen. Das Chitinrohr beginnt nach meinen Beobachtungen etwas höher oben als v. GRAFF (l. c.) es zeichnet, indem es sich oben bogenförmig umbiegt. An Schnitten weist dieser oberste Teil eine feine, wahrscheinlich durch die Konservierung bedingte Fältelung (F. 12 *ck*) auf. Im Übrigen stimmt die Form des Rohres mei-

ner Exemplare mit der zitierten Abbildung überein, bis auf die Mündung, die ich etwas schräg fand (F. 13)[1]. Der Untere Rand erscheint etwas verdickt. Wo das Rohr beginnt, liegt eine stellenweise doppelte Reihe von buckelförmigen Zellen (vgl. oben *M. hystrix* S. 32). Dünne Protractoren (*prm*) spannen sich zwischen der Basis des Kopulationsorgans und der Umgebung des männlichen Porus genitalis aus.

Das Antrum ist auch hier sehr eng und bildet nur eine schmale Scheide um das Chitinrohr. Das Epithel ist stark abgeplattet.

Sehen wir von *Macr. setosum* SCHMARDA und *M. lineare* ULJ. ab, deren Abbildungen mir z. Z. nicht zugänglich sind, so lassen sich bei den *Macrostoma*-Arten im Wesentlichen zwei verschiedene Typen des chitinösen Kopulationsorgans unterscheiden: einerseits ein stumpfer, repräsentiert durch *M. tuba*, die F. 14, 15 abgebildete Form, und wahrscheinlich *M. infundibuliferum* PLOTN., anderseits ein spitzer, welchen wir bei *M. orthostylum* BRAUN, *sensitivum* SILLIM., *obtusum* VEJD., *hystrix* und *viride* finden[2]. Die angeführte Reihenfolge giebt zugleich den steigenden Grad der Komplikation an. Bei *orthostylum* ist das Organ noch fast gerade mit terminal gelegener Öffnung, indem das Rohr wie schräg abgehauen erscheint, bei *obtusum* und *hystrix* wird die Öffnung etwas proximalwärts verlagert, während das Organ spitz zuläuft und sich zugleich hakenförmig krümmt, bei *viride* kommt die spiralige Biegung noch dazu.

[1] T. IV F. 14, 15 habe ich das Kopulationsorgan einer *Macrostoma*-Art abgebildet, die ich am 29./VII 1901 in 2 Exemplaren in einem stark beschatteten Tümpel fand, und die vielleicht mit *M. tuba* identisch ist oder ihr wenigster nahe steht. Das Chitinrohr war hier 56 μ lang, ganz schwach spiralig gebogen. Die Öffnung lag seitlich, dicht hinter dem Ende, welches eine starke Verdickung zeigte.

Über diese Exemplare sind meine Notizen leider im Übrigen sehr knapp. Die Länge der Tiere betrug 1½ mm. Der Körper war, besonders vorne, reichlich mit Tastgeisseln von c 24 μ Länge versehen. Am Darm fanden sich zahlreiche Einbuchtungen. Trotz wiederholter Exkursionen nach dem Fundort habe ich die Art nicht wiedergefunden.

[2] Auch *M. gracile* PEREYASL., *megalogastricum* PEREYASL. und *ventriflavum* PEREYASL. gehören offenbar in diese Kategorie, doch sind die Abbildungen dieser Arten zu klein um einen sicheren Vergleich mit den anderen Spezies zu gestatten.

Die beiden angeführten Typen, der stumpfe und der spitze, dürften zwei verschiedenen Funktionsweisen entsprechen.

Wie es unten näher besprochen werden soll, besitzt das ♀ Antrum ein zartes Epithel ohne festere Basalmembran und ohne besondere Muscularis. Offenbar ist der stumpfe Typus für die Einführung von Sperma in diese Tasche sehr zweckentsprechend gebaut. In der Tat fand ich im Antrum von *M. tuba* zahlreiche Spermatozoen.

Anders bei den Formen mit spitzem Kopulationsorgan. Ein Einführen des letzteren in das ♀ Antrum würde bei der Schärfe der Chitinspitze unfehlbar eine Beschädigung des Antrumepithels herbeiführen, in den meisten Fällen würde das Kopulationsorgan wahrscheinlich die Wandung durchbohren. Es dürfte somit kaum die Aufgabe des Organs sein Samen in das ♀ Antrum zu übertragen. Die Form der Spitze deutet vielmehr darauf hin, dass dieselbe nach Art einer Injektionskanüle in die Gewebe eingestochen wird worauf die Ejakulation erfolgt. Mit diesen Spekulationen stehen die Befunde an Schnitten im schönsten Einklang. Bei mehreren Exemplaren von *M. hystrix* fand ich alle Gewebe in der Umgebung der weiblichen Geschlechtsorgane dicht durchdrungen von Spermatozoen. Sie waren eingedrungen zwischen die Zellen des Mesenchyms, des Darmes, der Längsnervenstränge etc. Besonders dicht aber waren sie um die Ovarien und Oviducte angehäuft, auch waren sie z. T. in diese Organe selbst eingedrungen. Ein paarmal bildeten sie dichtere Anhäufungen unter dem ventralen Epithel vor der ♀ Geschlechtsöffnung. Ich vermute in diesen Anhäufungen den Ort der Einspritzung. Nach der Lage der Spermamassen zu urteilen hätte ebensogut eine Durchstechung des Antrumepithels wie eine solche des ventralen Körperepithels stattfinden können [1]). Ein Loch oder eine Narbe war freilich in diesen Fällen

[1]) Die Möglichkeit, dass das Sperma durch einen Riss oder eine Lücke in den Vasa deferentia den Weg in das Mesenchym gefunden hätte, ist natürlich auch zu erwägen, erscheint aber bei der Häufigkeit des Befundes wenig wahrscheinlich. Völlig auszuschliessen ist die Annahme, dass durch heftige Kontraktion bei der Fixierung ein Riss entstanden wäre, da in diesem Falle die Spermatozoen unmöglich Zeit gehabt hätten sich so weit im Körper zu verbreiten und tief in die verschiedenen Gewebe einzudringen.

nicht erkennbar, was jedoch bei der grossen Elastizität und Regenerationsfähigkeit der Gewebe nicht Wunder nehmen kann. Nur ausnahmsweise habe ich ganz vereinzelte Spermatozoen im weiblichen Antrum gefunden; fast stets suchte ich solche vergebens. Fasst man alle diese Befunde zusammen, so scheint mir die oben ausgesprochene Vermutung, dass wir es hier mit einem neuen Fall von Überführung des Spermas durch Injektion in die Gewebe des zu begattenden Tieres, zu tun haben, gerechtfertigt. Eine solche Art der Begattung ist ja unter den Turbellarien von gewissen Acölen und Polycladen längst bekannt, wodurch ihr Vorkommen unter den Rhabdocölen weniger befremdlich erscheint.

Sperma.

Nach den in der Litteratur vorliegenden Angaben sind die Spermatozoen der verschiedenen *Macrostoma*-Arten ausserordentlich verschieden gebaut. Diejenigen von *M. hystrix* stellen nach v. GRAFF (1882, p. 141—242, t. IV, f. 6) stark geschlängelte Fäden dar, die in der Mitte verdickt, gegen beide Enden aber in äusserst feine Fortsätze ausgezogen sind, von denen der hintere die Länge der Mittelpartie erreicht. Die Samenfäden von *M. tuba* sind nach demselben Verfasser (l. c. p. 153, t. IV, f. 15) mit einem deutlich abgesetzten birnförmigen Kopf versehen, der sich vorn zu einem kurzen, lebhaft schlängelnden Faden auszieht, an seiner breiteren Basis aber in einen langen, träge schlängelnden Schwanz übergeht, an dessen Ansazstelle drei kurze Börstchen abstehen, die Schwanzbasis zwischen sich lassend. Bei *M. viride* bestehen nach ZACHARIAS (1891 p. 258, f. 54 f) die Spermatozoen aus einem lang spindelförmigen Kopf und einem lebhaft schlängelnden, diesen an Länge übertreffenden Schwanz, an dessen Insertion eine steife, nur wenig hin und her pendelnde Nebengeissel entspringt. Die Samenkörperchen von *M. obtusum* schliesslich beschreibt VEJDOVSKY (1895 p. 157) folgendermassen: »Es ist ein feiner langer Faden, der sich auf dem einen Ende wellenförmig bewegt, auf dem anderen Ende aber spindelförmig angeschwollen und gesäumt ist (f. 102). Diese Spermaspindel ist aus einer hyalinen Substanz gebildet, während die Säume aus demselben

feinkörnigen Plasma gebildet sind wie der fadenförmige Abschnitt; in diesem Teile befindet sich der stäbchenartige Kern«.

Im frischen Zustand konnte ich nur das Sperma von *M. hystrix* untersuchen, doch vermochte ich am lebenden Material kaum mehr zu erkennen als v. GRAFF. An mit Überosmiumsäure (1%) fixierten und frisch mit Methylenblau gefärbten Spermatozoen erkennt man jedoch, dass der von diesem Verfasser als hinterer bezeichnete Fortsatz den langen, stabförmigen von wenig Plasma umgebenen Kern enthält (T. IV, F. 16, 17 *k*), während der breitere Teil bandartig abgeplattet, manchmal um seine eigene Achse gewunden ist. Öfters erschienen die Ränder des Bandes stärker gefärbt als die Mittelpartie. Das Band läuft in eine feine Spitze aus. — Es schien mir, dass sich die Samenfäden mit dem den Kern enthaltenden Ende voran bewegten, doch war dieses sehr schwer sicher zu entscheiden.

Über die Spermatogenese habe ich folgendes beobachtet. In einem frühen Stadium ist der Kern der Spermatiden kugelrund, gleichmässig dunkel färbbar. Von seiner Oberfläche sieht man einen kurzen Plasmakegel hervorragen, in dem bei geeigneter Färbung ein Centrosom (wahrscheinlich Diplosom) nachweisbar ist. Das Bild erinnert in hohem Grade an das in meiner Arbeit über die Eumesostominen (1904) t. V. f. 22 wiedergegebene Stadium von *Mesostoma mutabile* BÖHMIG. In der Folge wächst der erwähnte Plasmakegel stark in die Länge (T. IV. F. 19), wobei er zugleich bandartig abgeplattet wird. Man erkennt in der Nähe seiner Basis, je nachdem man das Band von der Fläche (F. 20) oder von der Kante (F. 15) sieht, 2 oder 1 Centrosomen. Diese liegen ganz an der Kante des Bandes. F. 21 zeigt ein folgendes Stadium. Der Kern beginnt sich in die Länge zu strecken, ebenso das gesammte Plasma der Spermatide. In F. 22 habe ich ein Fragment eines der Reife sich nähernden Spermatozoons gezeichnet (infolge der Biegungen der Fäden fand ich sie an Schnitten nie ganz). Die Centrosomen haben sich weiter vom Kern entfernt, letzterer erscheint jetzt schlank in die Länge gestreckt. Zu erwähnen ist noch, dass das Chromatin im Laufe der Entwicklung der Spermatide am proximalen Ende des Kerns spärlicher wird, sodass letzterer hier oft nur ganz blass färbbar ist. — Das Erwähnte bezieht sich ganz und gar auf Schnitt-

präparate. Komplettiert wird dieses Bild durch Spermatiden, die gewonnen wurden durch Zerzupfung von frischen Exemplaren, die mit 1% Osmiumsäure getötet und mit Methylenblau gefärbt wurden (F. 18). Die bandartige Form des Schwanzes tritt dabei besonders deutlich hervor. Das Band verbreitert sich distalwärts stark um sich dann rasch zu einer feinen Spitze zu verjüngen und ist zugleich mehr oder weniger regelmässig korkenzieherartig gewunden.

Es ist offenbar, dass die »spindelförmige Anschwellung« der Spermatozoen von *M. obtusum* der Schwanzverbreiterung von *M. hystrix* entspricht. Die Köpfe beider Formen stimmen untereinander völlig überein. Die von VEJDOVSKY hervorgehobene grosse Verschiedenheit des Spermas beider Arten beschränkt sich auf die stärkere Verbreiterung des gewundenen Teils bei *M. obtusum*. Der Bau ist im Wesentlichen derselbe.

Ein genauerer Vergleich mit den beiden anderen Arten ist dagegen z. Z. nicht durchführbar. Der Bau ist hier in etwas höherem Grade abweichend. Nach ZACHARIAS' (l. c. p. 257—258) Darstellung der Spermatogenese von *M. viride* ist bei dieser Art der Kopfteil der Samenfäden erweitert. Hiermit stimmen meine Beobachtungen an Schnitten, — ganze Spermatozoen konnte ich in denselben nicht finden, — insofern überein, als der Kern hier eine Anschwellung des Fädchens verursacht (F. 8, 9, *sp*). Dagegen erschien der denselben beherbergende Teil nicht scharf gegen den Schwanz abgesetzt, und wenn es (p. 228) heisst, dass »die bislang im Ruhezustande verbliebene Kernsubstanz in Bewegung« kommt »um in dem immer spindelförmiger werdenden Spermatozoenkopfe sich gleichmässig zu verteilen«, so ist das ein Irrtum, wenigstens sofern sich diese Angabe auf die chromatische Substanz des Kernes bezieht. Die reifen Samenfäden im Hoden sowohl wie in der Vesicula seminalis besitzen nämlich einen leicht färbbaren, verhältnismässig sehr kurzen Kern indem derselbe gewöhnlich ellipsioidisch, und wenig länger bis etwa 2- mal so lang als breit ist. Das Chromatin scheint oft die Form eines hohlen Zylinders zu besitzen [1]). T. IV, F.

[1]) Ein ähnliches Verhalten findet sich bei *M. hystrix* durch das Schwinden des Chromatins aus dem hinteren Teil der Spermatidenkerne (vgl. oben) ange-

23—25 gibt einige Stadien aus der Entwicklung der Spermatiden wieder. T. 23 zeigt eine Spermatide mit pfriemenförmig hervorsprossendem Schwanz. Der Kern liegt noch innerhalb der breiten Plasmamasse der Spermatide, jedoch ganz an der Basis des Schwanzes. Er ist fast kugelig, nur gegen den Schwanz zu etwas ausgehöhlt. In dieser Aushöhlung lässt sich distalwärts eine kegelförmige, nicht färbbare Partie erkennen, — unzweifelhaft die Sphäre [2]). Der Schwanz plattet sich in einem folgenden Stadium (F. 24) ab und rollt sich gleichzeitig — ganz wie bei *hystrix* — korkenzieherartig ein, während auch der Kern in die schmale Verlängerung einbezogen wird. Durch weitere Streckung in die Länge (F. 25) erlangt dann das Spermatozoon seine definitive Gestalt. Durch das Vorkommen des Stadiums mit gewundenem, abgeplattetem Schwanz nähern sich die Spermatozoon von *M. viride* jedenfalls denjenigen von *hystrix* und *obtusum*. Letzteren Arten gegenüber ist jedoch das Vorkommen einer Nebengeissel (nach ZACHARIAS) bemerkenswert, ich habe eine solche bei *hystrix* trotz vielem Suchen nicht finden können.

Wie der »Kopf« der Samenfäden von *M. tuba* (v. GRAFF l. c.) zu deuten ist, ob er der Erweiterung am Schwanz bei *M. obtusum* und *hystrix* oder wirklich einem Kopf entspricht, — in letzterem Sinne könnte die ganz ähnliche Befestigung der drei »Börstchen« bei *tuba* und der Nebengeissel bei *viride* gedeutet werden, — muss dahingestellt bleiben. An meinen Schnittpräparaten konnte ich keine der Abbildung entsprechende Anschwellung finden. Vom Kern der reifen Fäden erkannte ich nur drei dicht hinter einander gelegene rundliche, manchmal verschmolzene Chromatinbrocken (T. IV. F. 27).

Durch erneute Untersuchung an reichlicherem Material von *M. viride* und *M. tuba* würde leicht Klarheit über die oben angedeuteten

bahnt. Durch die Kürze des Kerns wie durch die eigentümliche Anordnung des Chromatins bildet *M. viride* unter den Macrostomiden gewissermassen eine Parallelform zu *Mesostoma mutabile* BÖHMIG unter den Eumesostominen (vgl. LUTHER l. c. p. 94—95, t. V, f. 28).

[2]) Meine beiden Exemplare waren mit EHRLICH's Hämatoxylin und Eosin gefärbt, Centrosomen deshalb nicht zu sehen.

dunklen Punkte zu erlangen sein. Ohne Zweifel werden solche zukünftige Untersuchungen ergeben, dass der Unterschied zwischen den Spermatozoen der letzteren Arten und denjenigen der Mehrzahl der übrigen Rhabdocölen weit weniger bedeutend ist als es bisher den Anschein hatte. Die Samenfäden von *M. hystrix* lassen sich schon heute in schönster Weise mit denjenigen der Eumesostominen (l. c. p. 90—95 t. V. f. 2, 16—27) vergleichen, und wir finden im Bau sowohl wie in der Spermatogenese beider dieselben Hauptzüge wieder.

Weibliche Geschlechtsorgane.

Unter allen Organen der Macrostomiden sind die weiblichen Geschlechtsdrüsen in der Litteratur am ausführlichsten behandelt worden, da dieselben, wie M. SCHULTZE (1851 p. 31, 33, 58) es zuerst bei *M. hystrix* fand, noch keine Trennung in Keim- und Dotterstöcke aufweisen, sondern einheitliche Ovarien darstellen. Später haben v. BENEDEN (1870 a p. 64—67 und 1870 b p. 123—125) an *hystrix* und *viride*, HALLEZ (1879 p. 63—64) an der ersteren Art und v. GRAFF (1882 p. 131, 243) an *hystrix*, *viride* und *tuba* erneute Untersuchungen angestellt. Trotzdem ist unsere Kenntnis dieser Organe noch heute recht mangelhaft.

Statt ein Referat der diesbezüglichen Litteratur zu geben, verweise ich auf v. GRAFF's Schilderung (l. c.), die auch alle früheren Angaben zusammenfasst. Seit dem Erscheinen dieses Werkes sind nur noch zwei Angaben hinzugekommen, nämlich von BRAUN (1882 p. 13), der bei *M. orthostylum* in jedem Keimdotterstock immer nur ein Ei der Reife nahe fand und von VEJDOVSKY (1895 p. 158), der bei *M. obtusum* keine Spur von Ovarien, sondern stets nur eine grosse, amöbenartig gelappte Eizelle sah.

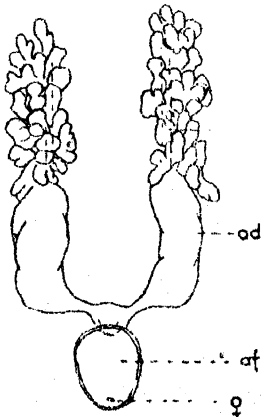
Die Ovarien liegen stets seitlich im mittleren Teil des Körpers und zwar befinden sie sich an solchen Stellen, wo Hoden und Keimstock sich mit den Enden übereinander schieben, dorsal von den ersteren.

Abweichend von den bisherigen Angaben finde ich die äussere Form der Ovarien bei den drei von mir untersuchten Arten wesentlich verschieden. Bei *hystrix* (T. IV. F. 28) sind sie kurz, rundlich, ebenso lang oder kürzer als breit, nicht selten im horizontalen Schnitt fast viereckig infolge der eingeengten Lage zwischen den Hoden vorn und den

im Oviduct liegenden Eiern *(ei)* hinten. Nur selten weisen sie am Rande schwache Einkerbungen auf. Die Ovarien von *M. viride* sind durch tiefe Einschnitte in Lappen geteilt (F. 29), diejenigen von *tuba* (F. 30) aber in eine grosse Anzahl getrennter Follikel vollkommen aufgelöst.

Eine besondere Hüllmembran ist an den Ovarien nicht vorhanden.

Über die weiblichen Ausführwege ist bisher, mit Ausnahme des Antrums und der Geschlechtsöffnung, nichts bekannt geworden. Der Oviduct ist bei *M. hystrix* dem Ovarium zunächst sehr schmal, erweitert sich aber in gefülltem Zustand caudalwärts ausserordentlich stark. Dasselbe ist der Fall bei *viride* und *tuba* (T. V, F. 4), doch kommt es bei diesen infolge der Zerspaltung in Lappen zur Bildung eines besonderen, aus dem Ovarium *(ov)* hervorgehenden medial gelegenen Sammelganges *(sg)*, der in den Oviduct *(od)* einmündet. Histologisch konnte ich eine Grenze zwischen beiden nicht nachweisen, doch sind sie jedenfalls morphologisch auseinander zu halten. — Die Oviducte vereinigen sich hinten zu einem gemeinsamen Endabschnitt, der in das Antrum femininum (T. II, F. 10 u. Textf. 4 *af*) einmündet. Letzteres hat gewöhnlich die Form einer Hohlkugel und mündet hinten durch einen engen Kanal (T. II. F. 10 ♀ und Textf. 1 f ♀) nach aussen.



Textf. 4. Weiblicher Geschlechtsapparat von *M. tuba* von oben gesehen. Rekonstruktion. Oc. 4. Obj. 16.
af. Antrum femininum.
od. Oviduct.
ov. Ovarium.
sg. Sammelgang des Ovariums.
♀ Weibliche Geschlechtsöffnung.

Der innere Bau und die Entwicklung der Eier stimmen bei den drei untersuchten Arten der Hauptsache nach überein. Überall wird nur e i n e Art Zellen gebildet. Mitotische Figuren habe ich in den Ovarien nie gesehen. Die kleinsten Zellen liegen stets peripher im Or-

gan, nicht nur an der vorderen Spitze. Wo es zur Bildung von Lappen oder Follikeln kommt, sind sie an den Enden derselben zu suchen. Schon die jüngsten am reifen Ovar vorhandenen Stadien der Eizellen erscheinen völlig individualisiert; sie bilden also nicht wie v. GRAFF es angibt, eine ungeteilte Plasmamasse mit eingestreuten Kernen. An Schnitten findet man sehr oft feine trennende Spalten zwischen den Zellen. Sind diese Spalten auch aller Wahrscheinlichkeit nach durch Schrumpfung entstandene Kunstprodukte, so lässt doch ihr Vorkommen ebenso wie dasjenige von kleinen Färbungsdifferenzen des Plasmas der verschiedenen Keime keine andere Deutung zu, als die oben ausgesprochene.

Die jüngsten von mir beobachteten Keimbläschen (T. IV, F. 31) maassen bei *M. hystrix* 2 μ im Durchmesser. Anfangs erscheinen sie homogen, dunkel färbbar, mit zunehmendem Wachstum tritt aber bald ein deutlicher, von hellem Hof umgebener Nucleolus hervor. Das Kernkörperchen vergrössert sich rasch, ebenso der helle Hof, während der umgebende, Chromatinkörnchen enthaltende Teil mehr und mehr zu einer dünnen Schicht ausgedehnt wird (F. 32). Im Plasma der Zellen, das mit zunehmendem Wachstum schwächer tingierbar wird, treten anfangs spärlich, dann immer reichlicher Vacuolen sowie Körner auf, und zwar vorzugsweise in den peripheren Teilen der Zelle.

In dem Masse wie sich die Keimzellen der Reife nähern, rücken sie allmälig gegen den Anfang des Oviducts hin. Sie erscheinen hier oft sehr lang und schmal ausgezogen oder auch sind sie vielfach gelappt, je nachdem die benachbarten Zellen Lückenräume zwischen sich frei lassen.

Mit dem Übertritt der Eizellen in den Oviduct tritt eine ausserordentlich starke Vergrösserung derselben ein. Wider Erwarten konnte ich dabei nirgends mit Sicherheit eine Einbeziehung von Nachbarzellen in die Bildung des definitiven Eies feststellen, mit anderen Worten, es kommt, soviel ich zu erkennen vermochte, nicht zur Ausbildung von Dotterzellen in der einer oder anderen Form. Anfangs deutete ich Bilder, wie das F. 33 wiedergegebene, wo sich dem Kern zunächst ein feinkörnigeres, stärker tingierbares Plasma fand so, dass dieses letztere der Keimzelle angehörte, die umgebende dotterreiche Masse aber durch Zusammenfliessen einer Anzahl anderer Zellen entstanden sei. Bei sorg-

fältiger Prüfung meiner am besten erhaltenen Präparate habe ich jedoch nie in dieser Masse Kerne nachweisen können, auch gelang es mir nicht an Kernen des Ovariums eine allmäliche Degeneration festzustellen. Ich muss daher die starke Grössenzunahme der Eier am Anfang des Oviducts durch Wachstum mittelst Aufnahme von Nahrung aus den umgebenden Körpersäften und durch Imbibition mit Wasser erklären.[1])

Nur vereinzelt, und offenbar als abnorme Erscheinung, fand ich bei Exemplaren von *M. viride* und *tuba* einzelne abortive Eier in den Oviducten. Sie waren meist kugelig, und fielen durch ihre starke Färbbarkeit auf. In einem Falle (*tuba*) wo ihrer mehrere im einen Oviduct vorkamen, — im anderen fehlten sie vollkommen, — liess sich feststellen, dass sie, je weiter caudad sie rückten, mehr und mehr in grobe, stark färbbare Körner zerfielen, und gleichzeitig zum Teil resorbiert wurden. Als Dotterzellen können diese Eier in keinem Falle bezeichnet werden. Da sie immerhin teilweise resorbiert werden, kann ihr Vorkommen vielleicht bei Spekulationen über die Entstehung der Dotterzellen von einigem Interesse sein.

Schon an den im obersten Teil des Oviducts gelegenen Eiern lassen sich im Plasma zweierlei Körnchen unterscheiden. Einerseits an Hämatoxylin-Eosin-Präparaten glänzend gelb erscheinende, oft etwas grössere, und spärlicher vorkommende, andererseits im letzteren Farbstoff sich rot färbende, sehr zahlreich vorhandene von wechselnderer Grösse, die meist jedoch etwas kleiner sind als die vorige Kategorie[2]) (F. 34.). Beide liegen bunt durcheinander, doch kommen erstere nicht in unmittelbarer Nähe des Kernes vor. Zwischen den Körnchen erscheint das Plasma als zartes violettes Netzwerk.

Mit zunehmendem Alter des Eies werden die gelben Körner mehr und mehr gegen die Peripherie desselben verlagert, bis sie an derselben eine einfache aber dichte Schicht bilden. Nur hier und da liegen einzelne

[1]) Es ist nicht ganz ausgeschlossen, dass ich mich in diesem Punkte irre. Alle meine Exemplare waren mit Sublimat fixiert; vielleicht würden nach anderen Methoden behandelte Tiere klareren Aufschluss geben.

[2]) Bei der Differenzierung von Eisenhämatoxylinpräparaten geben erstere viel schwerer die Farbe ab als letztere.

Körner einwärts von der Schicht der übrigen. Ich fand die Körnchen noch an im Antrum liegenden Eiern getrennt. Es scheint mir jedoch, — nach Beobachtungen an *M. hystrix* und *viride* —, dass es schliesslich zu einer Verklebung dieser Körnchen untereinander kommt, dass also derart eine Membran um das Ei gebildet wird, an der die einzelnen Körner noch als kleine Buckelchen hervortreten. An frischem Material habe ich ebenfalls den Eindruck erhalten, dass es sich um eine Eimembran handelt, wie denn auch PEREYASLAWZEWA (1893 p. 479), ZYKOFF (1897 p. 451) und SEKERA (1903 p. 571) eine solche erwähnen. Hartschalige braungelbe »Wintereier» wie sie DORNER (1902) erwähnt, habe ich dagegen nie gesehen.

Die rot färbbaren Körnchen im Ei stellen die Dotterkörnchen dar. Sie nehmen mehr und mehr an Anzahl und auch an Grösse zu, sodass sie bald die Hauptmasse des Eies ausmachen.

Während diese Veränderungen vor sich gehen, schwillt das Keimbläschen mächtig an. Das Chromatin, anfänglich in unregelmässigen Brocken verteilt, bildet spärliche, lange und dünne Fäden [1]) Der Nucleolus tritt dem übrigen Kern gegenüber mehr und mehr zurück. Er enthält eine grosse oder mehrere kleinere Vacuolen. Der ihn umgebende Hof verschwindet. — Nun schickt sich der Kern zu einer Teilung an. Dabei treten die von schöner Polstrahlung umgebenen Sphären ausserordentlich deutlich hervor, auch die Spindel ist sehr deutlich (F. 35). Auffallend gering ist die Anzahl der Chromosomen. Ich fand ihrer in mehreren Eiern (*M. viride* und *hystrix*) nur 2 von ganz kurz stabförmiger Gestalt. Wahrscheinlich handelt es sich um eine Reifeteilung. Leider ist es mir nicht gelungen spätere Stadien aufzufinden oder gar »die fortschreitenden Furchungsstadien» »in der Leibeshöhle» zu erblicken, wie es SEKERA (1903 p. 571) getan zu haben angiebt. [2])

Es wurde oben (S. 42) erwähnt, dass die Ovarien einer Hüllmembran entbehren. In der Nähe des Oviductanfangs, an der Basis

[1]) T. IV. F. 38 ist der Kern durchschnitten, die Fäden sind deshalb nicht in ganzer Ausdehnung sichtbar.

[2]) Über die weitere Entwicklung vgl. PEREYASLAWZEWA (l. c. 178—187, t. XVI. f. 150—165).

der Lappen oder Follikel jedoch, sowie am Sammelgang des Ovariums legen sich meist platte Zellen mit hyalinem Plasma (F. 38 *hz*) dem Organ an. Der Kern dieser Zellen ist klein, gewöhnlich abgeplattet oder länglich, enthält zahlreiche Chromatinkörnchen und einen kleinen, punktförmigen Nucleolus. Das Aussehen dieser Zellen erinnert an dasjenige gewisser Mesenchymzellen und hier ist unzweifelhaft auch ihr Ursprung zu suchen. Auch von den jüngsten Stadien der Eizellen sind sie stets leicht zu unterscheiden.

Diese Zellen finden sich nicht nur an der Oberfläche des Organs, sondern sie dringen am Anfang des Oviducts auch in das Innere desselben ein. Sie finden sich in Spalten zwischen den Eizellen und füllen sie aus. Im Oviduct selbst sind sie noch zahlreicher und umgeben, sich mit den Rändern oft übereinander schiebend, gewöhnlich die Eier von allen Seiten. Mit dem Wachstum der letzteren werden sie ausserordentlich stark ausgedehnt, sodass ihr Körper dann im Durchschnitt oft nur schwierig als feinste Linie erkennbar ist. Wo die Oviducte keine Eier enthalten, stellen sie dicke, aus solchen Zellen bestehende Stränge dar, an denen ein Lumen nicht zu erkennen ist (T. IV F 40 und 41 *od*). Wo sie Eier enthalten, erscheinen sie abgeplattet infolge der eingeengten Lage zwischen Darm und seitlicher Leibeswandung. Caudad senken sich die Oviducte bis in die Nähe der Körperwandung hinab und wenden sich gegen die Mittellinie des Körpers um sich hier zu vereinigen (Textf. 4) und eine Anschwellung zu bilden, in der man nicht selten ein Ei findet. Diese Anschwellung steigt etwas dorsalwärts an und mündet offenbar oben, — eine Öffnung habe ich nie gesehen, — in das weibliche Antrum ein.

Am Übergang in dieses letztere finden sich bei *M. tuba* einige eigentümliche Zellen (F. 41 und 42 *grz*). Sie sind keulenförmig, mit nach unten gerichteter Anschwellung, in der der Kern liegt. In der Nähe des letzteren, am Boden der Zelle, liessen sich öfters dunklere Flocken im Plasma erkennen (F. 41). Das schmale Ende kehren die Zellen dem Lumen des Antrums zu. Sie machen den Eindruck von Drüsen, doch konnte ich kein deutliches Sekret erkennen. Auffallend ist es nun, dass ein Teil der in dem Antrum vorhandenen Spermatozoen an beiden von mir untersuchten Exemplaren mit den Enden in den oberen Teil der

Zellen eindringt. Einzelne Fäden lassen sich ein Stück weit innerhalb des Plasmas verfolgen. Es scheint sich um eine ähnliche Vorrichtung zur Ernährung des Spermas zu handeln wie ich sie bei den Eumesostominen (1904 p. 119—120, t. V. f. 33, 34), MATTIESEN (1904 p. 278, f. 1) bei Tricladen und BRINCKMANN (1905 p. 79—80, 116, 119, 131) bei *Olisthanella nassonoffii* GRAFF, *Macrorhynchus nägelii* KÖLL., *Gyrator notops* DUGÈS und *Ophistoma pallidum* O. SCHM. fanden. — Weder bei *M. hystrix* noch *viride* habe ich etwas Entsprechendes gesehen.

Das weibliche Antrum hat die Form einer kugeligen Blase, die hinten mittelst eines kurzen Ganges, dem Porus genitalis, nach aussen mündet. Die Wandung des Antrums besteht aus einem Epithel, dessen Zellen, je nach dem der Vorraum leer ist oder ein Ei enthält, fast kubisch bis stark abgeplattet erscheinen. Die Kerne sind deutlich, mit einem ansehnlichen Nucleolus ausgestattet. Bei *M. tuba* und *hystrix* tragen die Zellen einen Besatz von Cilien. Bei *tuba* erkannte ich stellenweise deutliche Basalkörperchen T. IV F. 42. Im Gegensatz zu diesen Befunden gelang es mir nicht bei *M. viride* Cilien aufzufinden. An meinen beiden Exemplaren liegt ein Ei im Antrum, das Epithel ist sehr stark ausgespannt und dünn. Ich halte es für nicht unwahrscheinlich, dass eine Bewimperung sich an anderen hierfür günstigeren Exemplaren feststellen lassen wird. — Unregelmässig, mehr oder weniger ringförmig verlaufende feinste Fasern liegen dem Antrum aussen an. Etwas kräftigere Muskeln ziehen vom letzteren zur ventralen Körperwandung.

Der Porus genitalis zieht vom hinteren Teil des Antrums schräg ventrad und caudad nach aussen. Am Ursprung des Kanals erscheint das Epithel etwas verdickt. Innen ist der Kanal, wenigstens bei *M. hystrix*, mit Cilien versehen, die an Höhe diejenigen des äusseren Epithels übertreffen. — Schon oben, S. 9—10, wurde erwähnt, dass in der Gegend der weiblichen Geschlechtsöffnung besondere Rhabditenstrassen münden. Die Stäbchen selbst wurden dort auch bereits besprochen. Bei *tuba* (Textf. 1 f) und *viride* fand ich diese Ausmündungen an der ventralen Hautoberfläche in einer breiten Zone um die Geschlechtsöffnung herum, bei *hystrix* (T. II. F. 10 ♀) dagegen mündeten sie in den Kanal selbst

ein. »Es scheint dieser Befund anzudeuten, dass bei der letzteren Art ein den Genitalporus ursprünglich umgebender Bezirk der Körperoberfläche in den weiblichen Genitalkanal einbezogen worden ist, der untere Teil des letzteren also eine innerhalb der Gattung erworbene sekundäre Einstülpung der Haut darstellt. Möglich ist jedoch auch, dass der Kanal am lebenden Tier mehr oder weniger weit eingestülpt werden kann, die verschiedenen Befunde also nur zufällig fixierte verschiedene Stadien der Kontraktion repräsentieren.

Systematisches.

Wie oben (S. 35) hervorgehoben wurde, lassen sich die von mir untersuchten drei Spezies der Gattung auf Grund der Form des Kopulationsorgans leicht in zwei Gruppen teilen. Für diese, wie auch für die übrigen Arten, wird zweifelsohne nach wie vor das männliche Begattungsglied das wichtigste Unterscheidungsmerkmal abgeben, da es den grossen Vorzug bietet schon am frischen Tier leicht erkennbar zu sein. Daneben wird jedoch in Zukunft auch die Form der Ovarien mehr zu berücksichtigen sein als bisher.

Ich verzichte darauf eine Übersicht aller, — also auch der von mir nicht untersuchten, — bis jetzt bekannten Arten zu geben, da eine solche von berufener Hand demnächst im »Tierreich» erscheinen wird. Ich tue das um so eher als eine natürliche Gruppierung der Arten erst nach erneuter Untersuchung der meisten Spezies vorgenommen werden kann.

Der Übersichtlichkeit halber fasse ich die wichtigsten unterscheidenden Merkmale der hier beschriebenen Formen kurz zusammen.

A. Chitinöses Kopulationsorgan spitz endigend.

a. Kopulationsorgan ein gekrümmter, nicht spiralig gewundener Haken. Vesicula seminalis und Ves. granulorum nur durch einen engen Kanal mit einander verbunden. Ovarium gerundet, nicht gelappt . . . . *M. hystrix.*

b. Kopulationsorgan schwach spiralig gekrümmt. Vesicula seminalis und Ves. granulorum in ganzer Breite mit einander verwachsen. Ovarium gelappt . . . . *M. viride.*

β. Chitinöses Kopulationsorgan ein stumpfes Rohr; Ovarium[1] follikulär . . . . *M. tuba.*

Verwandtschaftsverhältnisse.

Leider sind die nächsten Verwandten unserer Gattung, die Genera *Mecynostoma* V. BEN. und *Omalostoma* V. BEN. noch äusserst ungenügend bekannt. Eine gründliche Untersuchung der ersteren Gattung, speziell von *M. caudatum*, welche vielleicht Klärung über den Anschluss der *Macrostomida* an die Acölen und somit über den Stammbaum der Rhabdocölen überhaupt bringen könnte, wäre dringend erwünscht. Es erscheint mir dieses z. Z. als eines der wichtigsten Desiderata auf dem Gebiete der Rhabdocölenforschung.

Die dürftigen Angaben über die beiden *Omalostoma*-Arten erlauben wenig mehr als den von allen Forschern einstimmig anerkannten Schluss, dass dieselben eben der Gattung *Macrostoma* sehr nahe stehen. Nach v. GRAFF's (1882 p. 208 u. 237) Ansicht ist die erstere Gattung aus der letzteren »durch Verkümmerung des einen Ovariums» hervorgegangen. Ist v. BENEDEN's Figur (1870 a t. IV f. 10) aber richtig, so liegen hier bezüglich der weiblichen Geschlechtsorgane jedenfalls einfachere Verhältnisse vor als bei *Macrostoma*, indem hier eine Scheidung in Antrum und Oviduct nicht vorhanden ist. Freilich ist hierauf kein Gewicht zu legen, da diese Verhältnisse sich erst an Schnitten sicher erkennen lassen. Die Annahme, dass das unpaare Ovarium von *Omalostoma* ein sekundäres Verhalten und die Paarigkeit dieser Organe einen ursprünglicheren Standpunkt repräsentieren sollte, erscheint mir auch nach dem heutigen Stande unseres Wissens unbegründet. Bekanntlich (vgl. v. GRAFF 1905 p. 1957)sind die Eilager vieler Acölen unpaar, ebenso die Ovarien von Stenostomiden und *Microstoma*, alles relativ tief stehende Formen, desgleichen die von *Prorhynchus*. Es könnte meiner Ansicht nach die Unpaarigkeit mindestens ebensogut primär wie erworben sein. Vorderhand bin ich deshalb geneigt, die Gattung *Omalostoma* als im Vergleich zu *Macrostoma* tiefer stehend zu betrachten.

Ausserordentlich nahe schliessen sich den Macrostomiden die Microstomiden, nach Ausschluss der Stenostomiden, an. Eine

nahe Verwandtschaft zwischen diesen beiden Familien erkannten zwar schon HALLEZ (1879) und v. GRAFF, doch ist die Erkenntnis dieser Beziehungen nicht genügend durchgedrungen, denn nachdem die Trennung der Familien der Microstomiden und Stenostomiden durchgeführt worden ist, findet man in faunistischen Arbeiten gewöhnlich die letztere Familie zwischen denjenigen der Macro- und Microstomiden angeführt. Ein Vergleich dieser beiden Familien unter einander scheint mir deshalb am Platze zu sein.

Haftpapillen wie auch Tastgeisseln, — auch bei anderen Rhabdocölen häufig vorhanden, — kommen innerhalb beider Gruppen besonders oft und in starker Ausbildung vor. Sehr gross ist die Übereinstimmung inbezug auf den Darmkanal. In beiden Fällen finden wir einen typischen Pharynx simplex, einen mit Cilien bekleideten Darm und am letzteren eine Basalmembran mit daran sich schliessender Muscularis (bei *Alaurina* soll sie nach BRINCKMANN [1]) 1905 p. 60 fehlen), sowie Radiärmuskeln (*Microstoma*) zwischen Darm und Leibeswand. Die Exkretionsorgane haben hier wie dort zwei ventrale Mündungen. Dass dieselben im einen Falle vor (Microstomiden) im anderen Falle hinter der Mundöffnung (Macrostomiden) liegen, ist jedenfalls von sekundärer Bedeutung. Auch das Nervensystem spricht insofern für eine nahe Verwandtschaft als bei *Microstoma* wie bei *Macrostoma* ein Pharyngealnervenring vorhanden ist (fehlt bei *Alaurina*) und die Verbindung desselben mit dem Gehirn genau die gleiche ist (vgl. LUTHER 1904 p. 76 Anm. 1) Die Längsnervenstämme sind in beiden Fällen besonders stark entwickelt (vgl. v. WAGNER 1891 a. p. 373 t. XXIV f. 29). Von *Alaurina alba* gibt BRINCKMANN (l. c. p. 59) an, dass sich die Längsnerven hinten einander stark nähern und möglicherweise anastomosieren, ein Verhalten, das als Vorstufe des Schwanzganglions von *Macrostoma* aufgefasst werden könnte. Ein Unterschied ergiebt sich freilich insofern als die untere Schlundkommissur den Microstomiden (wenigstens *Microstoma lineare*) fehlt. Die im Gegensatz zu den vor dem Gehirn gelegenen Wimpergrübchen und Wimperrinnen anderer Rhabdo-

[1]) Die im Folgenden gemachten Angaben über *Alaurina* stützen sich ausschliesslich auf die wichtigen Untersuchungen dieses Verfassers.

cöliden hinter demselben gelegenen Wimpergrübchen der Microstomiden finden wir wahrscheinlich bei *Macrostoma obtusum* VEJD. wieder, freilich sehr schwach ausgebildet. — Was die Geschlechtsorgane anbelangt, liegt in beiden Familien die weibliche Geschlechtsöffnung vor der männlichen. Die Hoden sind kompakt, einfach sackförmig, mit Ausnahme von *Alaurina* paarig, der Penis mit einem chitinösen Kopulationsapparat versehen, der, soweit wir ihn von den Microstomiden kennen, sogar im Detail manche Übereinstimmung aufweist. Sperma und Kornsekret sind freilich bei den Microstomiden noch in einer einzigen Blase vereinigt, während bei den Macrostomiden eine Trennung in Vesicula seminalis und Ves. granulorum stattfindet. Der weibliche Genitalappart von *Microstoma*, wie wir ihn hauptsächlich durch die Arbeiten RYWOSCH's (1887) und SEKERA's (1898) kennen, wie auch derjenige von *Alaurina* weicht dadurch, dass eine Anzahl Eier in Dotterzellen umgewandelt werden, von meiner obigen Schilderung des Ovars von *Macrostoma* ab. Da ich jedoch inbezug auf die Eibildung bei der letzteren Gattung zu keinem ganz sicheren Resultat kam, kann ich diesem Umstand wenig Gewicht beimessen, und zwar um so weniger als das von BRINCKMANN (l. c. t. II f. 11) abgebildete Ei von *Alaurina* und diejenigen der *Macrostoma*-Arten eine bedeutende Ähnlichkeit aufweisen, speziell was die Ausbildung der peripher gelegenen Körnchenschicht anbelangt. Der Übereinstimmung in der Unpaarigkeit der weiblichen Geschlechtsdrüse bei *Omalostoma* und den Microstomiden wurde schon oben gedacht.

Als trennende positive Merkmale sind hauptsächlich anzuführen einerseits die ungeschlechtliche Fortpflanzung der Microstomiden, andererseits die verbreiterte Schwanzscheibe (und die infolgedessen ausgebildete Schwanzkommissur des Nervensystems) sowie die untere Schlundkommissur der Macrostomiden. Dazu kommen noch die Verschiedenheit in Lage und Bau der Augen, sowie das (nicht allgemeine) Vorkommen von Nematocysten bei Microstomiden.

Bei der grossen Anzahl der für beide Gruppen gemeinsamen Merkmale scheinen mir die trennenden Charaktere nicht bedeutender zu sein, als sie sonst oft innerhalb einer und derselben Familie vorkommen. Soweit sich ohne nähere Kenntnis der Gattungen *Mecynostoma* und *Omalostoma* Schlüsse ziehen lassen, ist es mir wahrscheinlich, dass wir

in Übereinstimmung mit HALLEZ' Annahme und im Gegensatz zu v. GRAFF die Macrostomiden von Microstomiden-ähnlichen Vorfahren abzuleiten haben.

Die Stenostomiden haben mit den Macro- und Microstomiden den Besitz eines Pharynx simplex gemein, wozu noch der wimpernde (allerdings nach OTT (1892 p. 279) mit Pseudocilien ausgestattete), mit besonderer Muscularis und Radiärmuskeln (vgl. KELLER t. XXVII f. 20 *r*) versehene Darm kommt. Die beiden ersteren Merkmale sind aller Wahrscheinlichkeit nach auf einen gemeinsamen Ursprung der Gruppen zurückzuführen, die Muscularis dagegen in beiden Fällen unabhängig erworben, denn bei den Stenostomiden (*Stenostoma leucops*) liegen, wie OTT (l. c. p. 274 f. 9 und 11) es konstatierte und ich bestätigen kann, die Längsmuskeln dem Darmepithel zunächst, die Ringmuskeln ausserhalb, während bei den Macrostomiden das Umgekehrte der Fall ist. — Im Übrigen finden wir so viele Abweichungen, ich erwähne nur den unpaaren Exkretionskanal, die andere Lage der Wimpergrübchen, besonders aber die gänzlich verschiedene Gestaltung der männlichen und auch der weiblichen Geschlechtsorgane (SEKERA 1903), — dass von einer Ableitung der Stenostomiden von Macrostomiden-ähnlichen Vorfahren (vgl. v. GRAFF p. 208 und 247) nicht die Rede sein kann. Ich stimme SABUSSOW (1897 p. 53) und SEKERA (1903 p. 570) darin bei, dass die Stenostomiden als ein tief unten am Stammbaum der Rhabdocölen entspringender Zweig aufzufassen sind, und zwar denke ich mir denselben als demjenigen der Microstomiden + Macrostomiden koordiniert.

Welche Stellung die Macrostomiden den mit Pharynx compositus versehenen Familien gegenüber einnehmen, ist eine Frage, auf die ich mich zur Zeit nicht einzulassen wage. Die Kluft zwischen den ersteren einerseits und den Prorhynchiden sowie auch den niedersten Repräsentanten der Vorticiden, Mesostomiden und Probosciden andererseits erscheint mir noch zu gross als dass man eine Ableitung, wie sie v. GRAFF in seiner monumentalen Monographie versucht hat, einigermassen sicher durchführen könnte. Erneute genaue Untersuchungen müssen hier Klarheit schaffen.

Tafelerklärung.

Die Mehrzahl der Figuren wurde mit Hilfe des ABBE'schen Zeichenapparates entworfen, und zwar unter Benutzung der ZEISS'schen apochromatischen Objektive und Kompensationsoculare. Bei den einzelnen Figuren sind in der Regel die benutzten Linsen angeführt, dagegen nicht die Vergrösserung, weshalb ich hier ein Verzeichnis der Vergrösserungen gebe.

Obj. 16,0 mm.	Obj. 8,0 mm.	Obj. 2,0 mm, apert. 1.30 (Homog. Immers.).
Oc. 4 = × 114.	Oc. 4 = × 189.	Oc. 4 = × 700.
Oc. 8 = × 167.	Oc. 8 = × 353.	Oc. 8 = × 1366.
	Oc. 18 = × 720.	

In ein paar Fällen, wo andere Linsen benutzt wurden, ist dieses besonders angegeben.

Für alle Figuren gültige Bezeichnungen:

(*a*, *b*, *c*, u. s. w. vgl. den Text).
af, Antrum femininum;
agkd, Ausführgänge der Körnerdrüsen;
agkl, Ausführgänge der Klebdrüsen;
ak, Sphäre;
bck, Bildungszellen des chitinösen Kopulationsorgans;
bk, Basalkörperchen;
ci, Cilien;
ck, Chitinöses Kopulationsorgan;
ct, Centrosom;
da, Darm;
dci, Darmcilien;
dm, Diagonalfasern;
do, Dottermassen;
dr, Drüsen;
drag, Drüsenausführgang;
ds, Ductus seminalis;
ei, Ei;
ema, Epithel des männlichen Antrums;
eö, Exkretionsöffnung;
ep, Epithel;
exkrk, Exkretionskanal;
fs, falsche Samenblase;
gk, gelbe Körner;
grz, grosse Zellen am Ende des Oviducts;
k, Kern;
kk, Körnerkolben;
klp, Klebdrüsenpapille (Haftpapille);
ks, Kornsekret;
lm, Längsmuskel;
ln, Längsnerv;
m, Muskel;
ma, männliches Antrum;
mbl, Myoblast;
mes, Mesenchym;
n, Nerv;
ncl, Nucleolus;
od, Oviduct;
phep, Pharyngealepithel;
phnr, Pharyngealnervenring;
pigm, Pigment;
pigmk, des Kern Pigmentbechers;
pl, Plasma;

pm, männliche Geschlechtsöffnung;
prm, Protractoren;
ret, Retina;
retk, Retinakern;
rh, Rhabdit, Rhammit;
rhdr, Rhabditendrüse;
rm, Ringmuskel;
sg, Sammelgang;
sh, Tastgeissel;
spm, Spiralmuskel;
vgr, Vesicula granulorum;
vs, » seminalis;
wö, weibliche Geschlechtsöffnung.

Tafel I.

Fig. 1. *Macrostoma viride* aus Lojo (Mühlenteich bei Lill-Ojamo). Habitusbild nach dem Leben.

Fig. 2. *M. hystrix*. Umrisse von Epithelkernen, von der Fläche des Epithels gesehen. Die Anordnung der Kerne nicht nach der Natur. Methylenblau. Oc. 8, Obj. 2.0.

Fig. 3. *M. tuba*. Schnitt durch das Epithel. Eisenhämatoxylin. Oc. 8, Obj. 2.0.

Fig. 4. *M. hystrix*. D:o. D:o.

Fig. 5. *D:o*. Cyanophile Hautdrüsen. EHRLICH's Häm. Oc. 8. Obj. 2.0.

Fig. 6—8, 10. *D:o*. Rhabditen. Oc. 8, Obj, 2.0. — 6 Grobe Stäbchen des Vorderendes; 7 vom übrigen Körper; 8 feine Stäbchen des Vorderendes; 10 von der weiblichen Geschlechtöffunung.

Fig. 9 und 11. *M. viride*. Fig. 9. Rhabditen vom Mundrand; Fig. 11 von der weiblichen Geschlechtsöffung. Vergr. wie vorige.

Fig. 12—16. *M. tuba*. Rhabditen. Vergr. wie oben. 12 a feine Stäbchen des Vorderendes; b Sekretkugeln aus denselben Drüsen; 13 grobe Stäbchen des Vorderendes; 14 St. vom Rücken und den Seiten des Körpers; 15 von der weiblichen Genitalöffnung; 16 vom Mundrand.

Fig. 17 und 18. *M. hystrix*. Klebdrüsenpapillen des Schwanzes am optischen Durchschnitt durch das lebende Tier. Oc. 8, Obj. 2.0. (Ohne Camera entworfen).

Fig. 19. *D:o*. Schnitt durch das Epithel mit Ausführgängen der Klebdrüsen. EHRLICH's Häm. Oc. 8, Obj, 2.0.

Fig. 20. *M. tuba*. Ausmündungen von Klebdrüsen am lateralen Rand des Schwanzes. Eisenhäm. Oc. 8, Obj. 8.

Fig. 21. *D:o.* Epithel mit Gruppe von 2 Sinneshaaren. Aus einem Querschnitt in der Augengegend; subventral. Eisenhäm. Oc. 8, Obj. 2.0.

Fig. 22. *D:o.* Gruppe von 3 Sinneshaaren im Rückenepithel des Schwanzendes. Eisenhäm. Oc. 8, Obj. 2.0.

Fig. 23. *D:o.* Gruppe von 2 Sinneshaaren aus dem Rückenepithel. Eisenhäm. Vergr. wie vorige.

Fig. 24. *D:o.* D:o aus dem Seitenrand in der Pharynxgegend. Eisenhäm. Vergr. wie vorige.

Fig. 25. *D:o.* Gruppe von 6 Sinneshaaren aus derselben Körpergegend. Färbung und Vergr. wie vorige.

Fig. 26. *D:o.* D:o vom Körperrand in der Augengegend. Färbung und Vergr. wie vorige.

Fig. 27. *M. hystrix.* 2 Sinneshaare im Epithel. Färbung und Vergr. wie vorige.

Tafel II.

Fig. 1. *M. hystrix.* Stück des Hautmuskelschlauchs (seitlich dorsal) aus einem Schnitt. Eisenhäm. Oc. 8, Obj. 2.0.

Fig. 2. *M. viride.* Querschnitt durch das Tier. Der hintere Teil des Pharynx und der Anfang des Darmes sind getroffen. EHRLICH's Häm., Eosin.

Fig. 3. *D:o.* Mesenchymzellen. EHRLICH's Häm., Eosin. LEITZ Oc. 1, Homog. Immers $^1/_{12}$.

Fig 4 u. 5. *M. tuba.* Epithel des Pharynx aus Horizontalschnitten durch das Tier. Eisenhäm. Oc. 4, Obj. 2.0.

Fig. 6. *Microstoma lineare.* D:o. Färbung u. Vergr. wie vorige.

Fig. 7. *Macrostoma hystrix.* Zellen des Pharynxepithels von der Fläche gesehen. Eisenhäm. Oc. 8, Obj. 2.0.

Fig. 8. *M. hystrix.* Teil eines Dorsoventralmuskels mit dazugehörigem Kern. Eisenhäm. Oc. 8. Obj. 2.

Fig. 9. *M. viride.* Auge. Der Pfeil deutet die Längsrichtung des Tieres an. EHRLICH's Häm., Eosin. LEITZ Oc. 1, Homog. Imm. $^1/_{12}$.

Fig. 10. *M. hystrix*. Medianer Sagittalschnitt durch den hinteren Teil des Körpers. Das Tier war etwas gekrümmt; die männliche Geschlechtsöffnung (bei ♂) ist deshalb nicht genau getroffen. Eisenhäm. Säurefuchsin-Orange. Oc. 8, Obj. 8.

Tafel III.

Fig. 1—3. *M. hystrix*. Protonephridien. 1 und 3 von der Ventral- 2 von der Dorsalseite. 1 u. 2 nach zahlreichen Exemplaren kombinierte Figuren. 3 nach 1 Exemplar. (Ohne Camera entworfen.)

Fig. 4. *D:o*. Ausmündungsgegend des rechten Protonephridiums von der Ventralseite gesehen. Gleich den drei folgenden Figg. nach dem Leben ohne Camera entworfen.

Fig. 5. *D:o*. Verzweigungsstelle der Kanälchen mit Flimmerung im Inneren.

Fig. 6. *D:o*. 6 μ lange Wimperflamme in Exkretionskapillaren (Terminalorgan?).

Fig. 7. *D:o*. Terminalorgan mit 8 μ langer Wimperflamme.

Fig. 8. *M. hystrix* (aus dem Meere bei Tvärminne). Chitinöses Kopulationsorgan. Oc. 18, Obj. 8.

Fig. 9. *M. viride* (aus Lojo) Chitinöses Kopulationsorgan in zwei verschiedenen Ansichten. Oc. 18, Obj. 8.

Tafel IV.

Fig. 1. *M. hystrix*. Penis. Aus einem frischen Quetschpräparat. Oc. 4. Obj. 2 o.

Fig. 2. *D:o*. Schnitt durch die Vesicula granulorum. Eisenhäm. Oc. 4, Obj. 2.o.

Fig. 3. *D:o*. Übergang der falchen Samenblase in die ächte. EHRLICH's Häm. Eosin. Oc. 4, Obj. 2.o.

Fig. 4. *D:o*. Querschnitt durch die Vesicula granulorum mit Einmündungen von Kornsekretdrüsen. Eisenhäm. Oc. 4, Obj. 2.o.

Fig. 5. *D:o* Querschnitt durch eine leere Vesicula seminalis. Eisenhäm. Oc. 8, Obj. 2.0.

Fig. 6. *D:o.* Tangentialschnitt durch die Wandung der Vesicula granulorum. EHRLICH's Häm., Eosin. Oc. 4, Obj. 2.0.

Fig. 7. *D:o.* Teil des chitinösen Kopulationsorgans aus einem Schnitt. Eisenhäm. Oc. 4. Obj. 2.0.

Fig. 8 und 9. *M. viride.* 2 Schnitte durch die Vesicula seminalis und den oberen Teil der Vesicula granulorum. EHRLICH's Häm., Eosin. Oc. 4, Obj. 2.0.

Fig. 10 und 11. *D:o.* 2 Längsschnitte durch den distalen Teil des Penis. Färbung und Vergr. wie vorige.

Fig. 12. *M. tuba.* Schnitt durch den Penis aus einem Querschnitt durch das Tier. Eisenhäm. Oc. 8, Obj. 8.

Fig. 13. *D:o.* Spitze des chitinösen Kopulationsorgans aus einem folgenden Schnitt derselben Serie. Eisenhäm. Oc. 4, Obj. 2.0.

Fig. 14 und 15. *M. sp.* aus Lojo (Vgl. S. 35) Chitinöses Kopulationsorgan. Nach dem Leben. Oc. 18, Obj. 8.

Fig. 16 und 17. *M. hystrix.* Spermatozoen. Osmiumsäure 1 %. Methylenblau. Oc. 8. Obj. 2.0.

Fig. 18. *D:o.* Spermatiden (Nur 2 vollständig gez). Behandelt wie vorige.

Fig. 19—22. *D:o.* 4 Stadien aus der Entwicklung der Spermatiden (aus Schnitten). Eisenhäm., Säurefuchsin-Orange. Oc. 8, Obj. 2.0.

Fig. 23—25. *M. viride.* 3 Stadien aus des Entwicklung der Spermatiden. EHRLICH's Häm., Eosin. Oc. 4, Obj. 8.

Fig. 26. *M. tuba.* Spermatiden. Eisenhäm. Oc. 4, Obj. 2.0.

Fig. 27. *D:o.* Stücke von Spermatozoen (aus Schnitten). Eisenhäm. Oc. 4, Obj. 2.0.

Fig. 28. *M. hystrix.* Umrisse des Ovariums und des Oviductanfangs mit einem grossen Ei; aus einem Horizontalschnitt. Oc. 4, Obj. 8.

Fig. 29. *M. viride.* Ovarium und Anfang der Oviducts. Horizontalschnitt. EHRLICH's Häm., Eosin. Oc. 4, Obj. 8.

Fig. 30. *M. tuba.* Ovarium und Anfang des Oviducts. Umrisse eines Horisontalschnitts. Oc. 4. Obj. 16.

Fig. 31—35. *M. hystrix.* Entwicklung der Eier. 41 und 32 im Ovar, 33—35 im Oviduct. EHRLICH's Häm., Eosin. Oc. 4, Obj. 2.o.

Fig. 36—39. *M. viride.* Querschnitte durch den Oviduct. EHRLICH's Häm., Eosin. Oc. 4, Obj. 2.o. — 36 und 37 gut erhalten, 38 und 39 geschrumpft; ersterer Schnitt durch den Anfang des Oviducts.

Fig. 40. *M. tuba.* Teil eines Horizontalschnittes mit den Oviducten. Eisenhäm. Oc. 8, Obj. 16.

Fig. 41. *D:o.* Schnitt durch das weibliche Antrum und den distalsten Teil des Oviducts. Eisenhäm. Oc. 8, Obj. 8.

Fig. 42. *D:o.* Teil der Wandung des weiblichen Antrums mit den grossen Zellen an der Einmündung des Oviducts; aus einem Horizontalschnitt. Eisenhäm. Oc. 4, Obj. 2.o.

Litteraturverzeichnis.

E. v. BENEDEN, 1870 a. Recherches sur la composition et la signification de l'oeuf. Mém. couronnées par l'Acad. royale de Belgique. vol. XXXIV. Bruxelles. 283 p., t. I—XII.

— 1870 b. Étude zoologique et anatomique du genre Macrostomum et description de deux espèces nouvelles. Bull. Ac. royale de Belgique. 2-ème sér. vol. XXX. p. 116—133, I t.

L. BÖHMIG, 1890. Untersuchungen über rhabdocöle Turbellarien. II. Plagiostomina und Cylindrostomina GRAFF. Zeitschr. f. wiss. Zool. vol. LI. p. 167—479. t. 12—21. 21 textfig.

A. BRINCKMANN, 1905. Studier over Danmarks rhabdocöle og acöle Turbellarier. Vidensk. Meddel. fra den naturh. Foren. i København 1906. 159 p. 5 tabb.

M. BRAUN, 1885, Die rhabdocöliden Turbellarien Livlands. Arch. f. d. Naturk. Liv-, Ehst- u. Kurlands. Ser. 2. vol. X. Sep. 125 p. 4 t.

G. DORNER, 1902 a. Über die Turbellarienfauna Ostpreussens. Zool. Anz. vol. XXV. p. 491—493.

— 1902 b. Darstellung der Turbellarienfauna der Binnengewässer Ostpreussens. Schr. d. phys.-ökon. Ges. zu Königsberg i Pr. vol. XLIII. p. 1—58. t. 1—2.

O. FUHRMANN, 1894. Die Turbellarien der Umgebung von Basel. Rev. suisse de zool. vol. II. p. 215--290. t. 10—11.

L. v. GRAFF, 1882. Monographie der Turbellarien. I. Rhabdocoelida. Leipzig. 441 p. 12 Textf. und Atlas von 20 Taf. fol.

— Turbellaria in BRONN: Klassen und Ordn. d. Tierreichs. Bd. IV. p. 1733—1987, t. I—V.

P. HALLEZ, 1879. Contributions à l'histoire naturelle des turbellariés. Travaux de l'inst. zool. de Lille et de la station maritime de Wimereux. Fasc. 2. VIII + 213 p. 11 t.

R. JANDER, 1897. Die Epithelverhältnisse des Tricladenpharynx. Zool. Jahrb. Abt. f. Anat. u. Ontog. vol. X. p. 157—198. t. 13—15.

J. KELLER, 1894. Die ungeschlechtliche Fortpflanzung der Süsswasserturbellarien. Jenaische Zeitschr. vol. XXVIII. p. 370—407. t. 26—29.

B. LANDSBERG, 1887. Über einheimische Microstomiden, eine Familie der rhabdocoeliden Turbellarien. Progr. des K. Gymnasiums zu Allenstein. p. I—XII.

A. LANG, 1884. Die Polycladen (Seeplanarien) des Golfes von Neapel und der angrenzenden Meeresabschnitte. Fauna u. Flora d. Golfes von Neapel. vol. XI. 688 p. 54 textfig. 39 t.

A. LUTHER, 1902. Über das Vorkommen von Alderia modesta bei Helsingfors. Medd. af Soc. pro Fauna et Flora Fenn. vol. 28 B. p. 41—44.

— 1904. Die Eumesostominen. Zeitschr. f. wiss. Zool. vol. LXXVII. p. 1—273, t. I—IX.

E. MATTIESEN, 1904. Ein Beitrag zur Embryologie der Süsswasserdendrocölen. Zeitschr. f. wiss. Zool. vol. 77. p. 274—361. t. X—XIII.

H. N. OTT, 1892. A. study of Stenostoma leucops O. SCHM. Journ. of Morph. vol VII. p. 263—204, 4 tabb.

S. PEREYASLAWZEWA, 1893. Monographie des Turbellariés de la mer noire. Записки новороссійскаго общ. естествоисп. vol. XVII. XX + 303 p. t. I—XVI.

W. PLOTNIKOW, 1905. Über einige rhabdocöle Turbellarien Sibiriens. Zool. Jahrb. Abt. f. Syst. vol. 21, p. 479—488, t. 25.

D. RYWOSCH, 1887. Über die Geschlechtsverhältnisse und den Bau der

Geschlechtsorgane der Microstomiden. Zool. Anz. vol. X. p. 66—69.
H. SABUSSOW, 1897. Turbellarien-Studien. I. Ueber den Bau der männlichen Geschlechtsorgane von Stenostoma leucops O. SCHM. Zool. Jahrb. Abth. f. Anat. u. Ontog. vol. X. p. 47—54, t. 5.
O. SCHMIDT, 1848. Die rhabdocoelen Strudelwürmer (Turbellaria rhabdocoela) des süssen Wassers. Jena. 66 p. 6 t. 8°.
M. S. SCHULTZE, 1851. Beiträge zur Naturgeschichte der Turbellarien. Greifswald. VI + 79 p. 7 t. 4°.
E. SEKERA, 1888. Príspěvky ku známostem o turbellariích sladkovodních. Sitz.-ber. d. K. böhm. Ges. d. Wissensch. Math.-naturw. Cl. Jahrg. 1888. p. 304—348, 4 t. — Auch Dissertation: Prag. 47 p. 4 t.
— 1903. Erneute Untersuchungen über die Geschlechtsverhältnisse der Stenostomiden. Zool. Anz. vol XXVI, p. 537—544, 569—577, 601—608.
W. A. SILLIMAN, 1885. Beobachtungen über die Süsswasserturbellarien Nordamerikas. Zeitschr. f. wiss. Zool. vol. XLI. p. 48—78. t. 3—4.
F. VEJDOVSKY, 1895. Zur vergleichenden Anatomie der Turbellarien. Zeitschr. f. wiss. Zool. vol. LX. p. 90—162. t. 4—7.
F. v. WAGNER, 1891 a. Zur Kenntniss der ungeschlechtlichen Fortpflanzung von Microstoma nebst allgemeinen Bemerkungen über Theilung und Knospung im Thierreich. Zool. Jahrb. Anat. vol. IV. p. 349—423. t. 22—25.
— 1891 b. Zur Kenntnis des Baues der sog. Haftpapillen von Microstoma lineare OERST. Zool. Anz. vol. XIV. p. 327—331, 1 f.
O. ZACHARIAS, 1891. Die Thier und Pflanzenwelt des Süsswassers. 1 Bd. Leipzig. Die Strudelwürmer (Turbellaria). p. 237—274. f. 47—61.

Inhaltsverzeichnis:

1

rm

im

dm

ba

2

mes

da

rhdr

exkrk

rhdr

ep

rh

rh

phdr

ba

k

bn

ba

phar

pigm

rh

phar

drag

ghep

4

ct

ep

k

k

m

5

k

6

bn

rm

k

3

9

ct

pamk

rdk

pigm

7

10

kk

da

dei

rh

kk

bm

rhdr

8

k

pl

m

mes

ri

od

ct

ofs

♀

fs

vs

dr

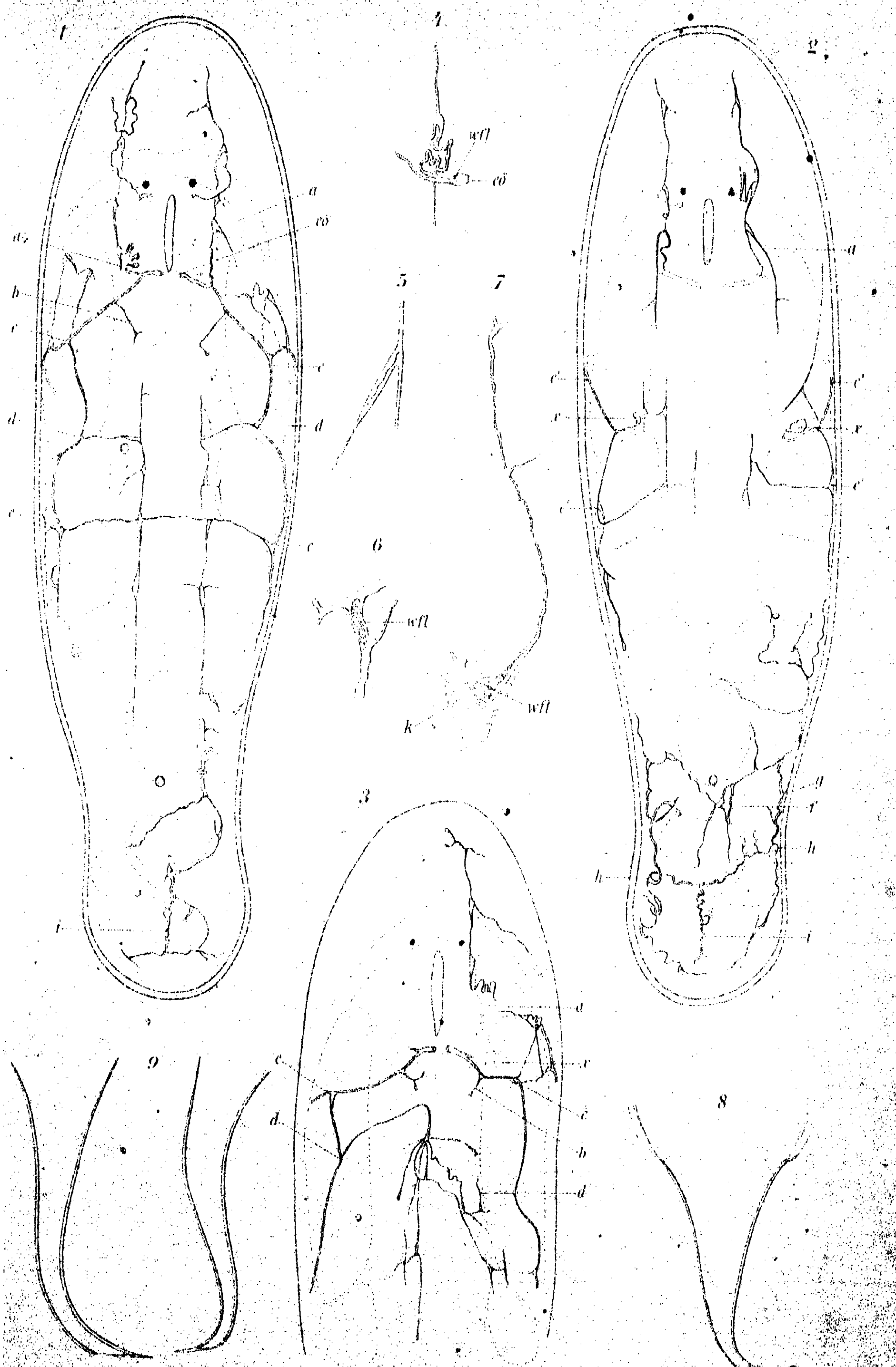
bm

♂

vgr

klp

dvm



1
2
3
4
5
6
7
8
9
wfl
cö
a
b
c
d
e
g
h
i
k
x

FESTSCHRIFT FÜR PALMÉN. N:o 6.

ZUR MORPHOLOGIE

DER

VAGINALORGANE EINIGER LYCOSOIDEN.

VON

T. H. JÄRVI.



MIT FÜNF TAFELN.



HELSINGFORS 1905.

Zur Morphologie der Vaginalorgane einiger Lycosoiden.

Von

T. H. Järvi.

Als Vaginalorgane der Spinnen bezeichne ich die Teile und die Derivate der weiblichen Geschlechtsausführungsgänge, welche während der Kopulation mit den bei den Spinnen so eigentümlichen männlichen Parungsorganen in Berührung kommen. Solche äussere weibliche Geschlechtsteile sind die eigentliche Geschlechtsöffnung, die aus den beiden Ovidukten durch Vereinigung entstandene Scheide, Vagina oder Uterus externus, die Receptacula und noch der vor der Geschlechtsöffnung liegende Teil der Körperoberfläche, soweit dieser umgebildet ist. Diese Körperteile hat man früher bisweilen als weibliche Kopulationsorgane zusammengefasst.

Wie die männlichen Kopulationsorgane, so zeigen auch die Vaginalorgane bei verschiedenen Arten einen grossartigen Formenreichtum und eine weitgehende Variabilität. Beide bilden also einen sehr guten und auch in der Araneologie der letzten Zeit viel gebrauchten Vorrat von Artmerkmalen. Zur Bestimmung, d. h. zur Erkennung der einzelnen Arten, ist es jedoch von grosser Bedeutung, die Charaktere so zu wählen, dass sie äusserlich leicht und gut erkennbar sind. Daher kommt es, dass man ungeachtet der häufigen Erwähnung dieser Organe in systematischen Werken ihren morphologischen Bau nicht so genau studiert

hat, wie zu erwarten stand. Es liegen nämlich sowohl von den männlichen Kopulationsorganen, wie auch von den Vaginalorganen wichtige, physiologisch genommen sogar die wichtigsten Teile in dem Innern des Tieres, und diese werden in den meisten faunistisch-systematischen Abhandlungen, wenn überhaupt, so nur als Nebensachen behandelt. Diese inneren Partien scheinen oft teilweise mehr oder weniger durch die Körpercuticula hindurch, ohne dass man jedoch die Grenzen derselben deutlich sehen kann. Auch kann man wegen der tiefbraunen Färbung nicht immer leicht entscheiden, wo man es mit den wirklich äusserlichen, oder mit den durchscheinenden Grenzlinien zu tun hat. Also ist die Aufhellung des Tieres, um den Bau der Vaginalorgane der Spinnen mit Genauigkeit zu eruieren, oft nötig. Sowohl über die männlichen Kopulationsorgane, als auch über die Vaginalorgane bedarf es also eingehender Untersuchungen nicht nur hinsichtlich der physiologischen Tätigkeit und der Korrelation der Teile, sondern auch hinsichtlich der Form mit ihren Variationsrichtungen, soweit wir sie verfolgen können.

Durch die Untersuchungen besonders von MENGE (1866—1880), BERTKAU (1875, 1877, 1878, 1884) und WAGNER (1881, 1888) kennt man in den hauptsächlichsten Zügen die physiologische Funktion und den Bau der männlichen Kopulationsorgane. Kleinere Beiträge haben EMERY (1875), KARPINSKI (1882), CAMBPELL (1883), SCHIMKEWITSCH (1884) und LENDL (1886, 1887) geliefert. Die Vaginalorgane sind hauptsächlich von MENGE (1866—1880), BERTKAU (1875), aber auch von SCHIMKEWITSCH (1884), LENDL (1886, 1887) und v. HASSELT (1892) behandelt worden. Es haben sich aber auch mehrere faunistisch-systematische Verfasser, zu denen man auch eigentlich MENGE rechnen muss, bei dem Beschreiben derselben mehr oder weniger verdient gemacht. So erhalten wir in mehreren, neueren faunistisch-systematischen Werken und Aufsätzen, z. B. in denjenigen von KULCZYŃSKI gute Beschreibungen und, was beinahe noch wichtiger ist, gute Abbildungen über die äusseren Teile sowohl der männlichen Kopulations-, als besonders der Vaginalorgane. Es ist jedoch leicht manches Einzelne noch über den Bau hinzufügen und frühere Beschreibungen teilweise zu verbessern.

Über die Korrelation der Kopulationsorgane und der Vaginalorgane kennen wir, meiner Meinung nach, sehr wenig. Über die Körper-

stellung bei der Kopulation, Dauer derselben u. s. w. haben wir eine Menge von älteren und neueren Beobachtungen. Diese Beobachtungen haben gewiss ihren Wert, aber über die gegenseitigen Verhältnisse der Kopulationsorgane des Männchens und der Vaginalorgane des Weibchens geben sie nur wenig Aufschluss. Dafür brauchen wir mehr derartige Beobachtungen, wie sie z. B. DAHL (1902) gemacht hat, wo wir die Art der Vereinigung des männlichen Kopulationsapparats mit den Vaginalorganen näher sehen können.

Als ein Versuch, die Kopulationsorgane der Spinnen vergleichend-morphologisch zu behandeln, ist nur eine einzige Arbeit zu nennen, nämlich eine Abhandlung von WAGNER (1888), welche die männlichen Kopulationsorgane behandelt. Ich schliesse mich im allgemeinen der Meinung von DAHL (1904, S. 114) an, die er in folgende Worte fasst: »Ein weiteres, für die Systematik sehr wichtiges Merkmal können die Kopulationsorgane liefern, wenn es gelingt einheitliche Züge nach verschiedenen Richtungen festzustellen«. Es ist nämlich zu vermuten, weil in dem Bau der Kopulations- und Vaginalorgane so grosse Variabilität herrscht, dass es eine sehr tiefgehende Korrelation zwischen den Kopulationsorganen und den Vaginalorganen gibt. Und wenn dem so ist, so wirkt unter anderem auch diese grosse Variabilität als ein Mittel gegen Bastardierung. Je mehr aber die Bastardierung, wäre auch nicht total, ausgeschlossen ist, um so eher geschieht die Artbildung durch Variation. Es müssen also bestimmte Variationsrichtungen in dem Bau der Kopulationsorgane und der Vaginalorgane vorhanden sein, die man wohl auch wird finden können, obgleich diese Organe grosse Verschiedenheiten bei sonst nahestehenden Arten aufzuweisen scheinen. Aus diesen Variationsrichtungen wird man viele gute Winke auch für das Studium des natürlichen Systems der Spinnen und ihrer Verwandtschaft ableiten können. Wenn man derartige Resultate im Auge behält und die Ergebnisse WAGNER's in seiner Untersuchung über die männlichen Kopulationsorgane durchsieht, so muss man zu demselben Schluss gelangen, wie ihn DAHL (1904, S. 114) in folgenden Worten ausspricht: »zum Teil ist dies [einheitliche Züge festzustellen] WAGNER bei seiner Untersuchung zweifellos gelungen, aber nicht in allen Fällen.« Auch hat WAGNER nur den Anfang gemacht. Das Gebiet ist eben so gross, dass man in einer Untersuchung

von dem Umfang der Arbeit WAGNER's das Thema nur in grossen Zügen und nicht bis in kleine Details behandeln kann. Eine Fortsetzung der WAGNER'schen Untersuchungen ist also zu wünschen. — Eine Arbeit, welche die Vaginalorgane, »die weiblichen Kopulationsorgane», auf dieser Weise behandelt, gibt es nicht.

Seit einigen Jahren habe ich beim Sammeln von Spinnen nebenbei die Formbildung der Vaginalorgane einiger Spinnenarten, bisher hauptsächlich nur nach Kalipräparaten, untersucht und zu vergleichen versucht. Durch einen kürzeren Aufenhalt im Sommer 1905 in Innsbruck, wo ich Gelegenheit, unter der Leitung des Herrn Prof. Dr. K. HEIDER's zu arbeiten, hatte, konnte ich auch einige Arten untersuchen, welche bei uns nicht vorkommen. Die ersten Resultate dieser meiner Untersuchung, soweit sie die Lycosoiden betreffen, sollen hier als ein kleiner Beitrag zur Morphologie der Vaginalorgane der Spinnen publiziert werden.

Herrn Prof. K. HEIDER bin ich einen besonderen Dank schuldig für die Liebenswürdigkeit, womit er mir einen Platz in seinem Institut bereitete und immer gute Ratschläge gebend meine Studien über die Spinnen unterstützte.

Unter den Spinnen sind die Vaginalorgane keineswegs am einfachsten bei den Lycosoiden gebaut. Es gibt in anderen Familien Arten, bei welchen das ganze Vaginalsystem nur durch die aus der Verschmelzung beider Ovidukte entstandene Scheide (Vagina) und durch die mit dieser in unmittelbarer Verbindung stehenden Receptacula gebildet wird. Die Receptacula kann man als mehr oder weniger taschenförmige Vertiefungen, also Derivate der Scheide auffassen. Obgleich die gewöhnliche Zahl der Receptacula auch in diesem Typus zwei

ist, gibt es doch einige abweichende Formen. So haben von den verschiedenen *Atypus*-Arten (nach CHYZER u. KULCZYNSKI 1891—97, II, S. 279) einige zwei Paare, andere noch mehrere Receptacula. Bei den Vertretern aus der Gattung *Tetragnatha* kommt ausser den paarigen Receptacula auch ein drittes, unpaares vor. Es ist zu vermuten, dass dieser Typus der Vaginalorgane der Spinnen, wo die Receptacula sack- oder flaschenförmige Divertikel der Scheide sind, zu dem mehr primären gehört. Damit will ich keineswegs behaupten, dass diese Spinnen im System am niedrigsten stehen. Dieser primäre Charakter ist, meiner Meinung nach, auch in der Variabilität der Zahl der Receptacula zu sehen. Falls wir einen derartigen Bau der Vaginalorgane für primär halten, so hat eine Verschiebung der Mündungen der Receptacula bei den meisten Spinnen in der Richtung nach aussen stattgefunden. Diese Verschiebung kann so weit gehen, dass die Öffnungen ganz ausserhalb der Scheidenöffnung und vor derselben münden, wie z. B. bei *Argyroneta aquatica* CL. und auch eigentlich bei einer grossen Zahl von Spinnen. Sobald die Receptacula nicht mehr deutlich Divertikel der Scheide sind, sind die Mündungen der Receptacula seltener runde oder längliche, einfache Öffnungen. Sie werden nämlich oft verschiedenartig umgebildet. Auch die Umgebung derselben, der vor der Öffnung der Scheide liegende Teil der Körperoberfläche, wird meist stärker chitinisiert. Diese Umgebung bekommt auch eine sehr variierende Skulptur. Dieses vor der Öffnung der Scheide liegende Feld wird gewöhnlich als Epigyne bezeichnet (auch, besonders früher, Sarum, Vulva). Wie diese Epigynen bei verschiedenen Familien, Genera und Arten gebildet sind, lässt sich nicht leicht sagen. Sie sind wenigstens teilweise noch nicht genügend untersucht, und sind auch zu mannigfaltig, um in einer Übersicht sehr kurz erwähnt zu werden. Wenn ich aber zu meinen Repräsentanten der Lycosoiden übergehe, könnte ich über die Mündungen ihrer Receptacula und den Grundtypus der Epigynen mich in folgender Weise kurz äussern. Die Öffnungen der Receptacula liegen primär jede in einer länglichen, von dem Rande der Geschlechtsöffnung nach vorn gerichteten Furche. Auch können wir sagen: die Öffnungen der Receptacula sind primär zu zwei länglichen Furchen ausgedehnt. Diese Verhältnisse können sekundär weiter differenziert sein.

Die Epigynen sind aus diesen Furchen und ihren Derivaten neben der stärkeren Chitinisierung gebildet und sind also, wie die Receptacula, zu den Vaginalderivaten zu rechnen. Dass wir in dieser Weise den Grundtypus der Epigynen bei Lycosoiden kurz zu beschreiben berechtigt sind, das wird, glaube ich, aus meiner Untersuchung hervorgehen.

Aus dem gesagten geht hervor, dass man bei der Besprechung der Vaginalorgane der Lycosoiden und auch der meisten anderen Spinnen, die betreffenden Organen in drei Abschnitte einteilen kann, nähmlich in die Scheide, die Epigyne und die Receptacula. Über die Scheide habe ich jedoch meist nichts besonders zu sagen, und so werde ich, wenn ich zu meinen eigenen Untersuchungen übergehe, das Hautpgewicht auf die Epigyne und die Receptacula legen.

Lycosa amentata CL.

Epigyne. (Taf. 1, Fig. 1 das äussere Aussehen, Fig. 2 dasselbe mit den inneren Grenzlinien, Fig. 3 die vordere Scheidenwand, Fig. 4 die rechte Hälfte des hinteren Teiles mit dem darunter liegenden Receptaculum, Figg. 5 und 6 die Seitenansichten einer Section, die ein längliches Stück von der Epigyne ist.) Die zwei epigynealen Furchen sind bei dieser Art, wie auch bei den meisten folgenden Lycosen, nicht einheitlich, sondern in mehrere Abschnitte geteilt. Schon in der vorderen Scheidenwand (Fig. 3 ep. f.) kann man sie als enge Furchen sehen. Am vorderen Rande der Geschlechtsöffnung sind die epigynealen Furchen auch noch eng, schmal (Figg. 1, 2 ep. f.) und teilen diesen Rand in drei Teile, in einen mittleren und zwei seitliche. Nach vorn breiten sich die epigynealen Furchen zu je einer rundlichen Vertiefung aus (Figg. 1, 2, 4—6 ep. v.). Ich habe sie als epigyneale Vertiefungen bezeichnet. Die zwischen den epigynealen Furchen liegende Partie, die oft Septum genannt wird, erhält in ihrem hinteren Teil durch die Stellung und Form der epigynealen Vertiefungen die Gestalt eines umgekehrten, konvexen T mit einem kurzen Stiel. Die epigynealen Furchen scheinen bei dieser Art nicht länger, als der Stiel der T-ähnlichen Partie zu sein. Doch haben wir guten Grund, die in dem vorderen Teil der Epigyne oft vorkommenden Vertiefungen (Fig.

i v. ep. v.) als Reste oder Teile der ursprünglich einheitlichen, längeren epigynealen Furchen aufzufassen. Diese Vertiefungen habe ich als die vorderen epigynealen Vertiefungen bezeichnet. Sie scheinen bedeutend zu variieren. Quer über den vorderen Enden dieser vorderen epigynealen Vertiefungen liegen die breiten Mündungen zweier Taschen, welche ich als Quertaschen bezeichnen will (Figg. 1, 2, 5 qt.). Die Quertaschen sind vermutlich auch aus Gründen, welche bei der Beschreibung der Vaginalorgane zweier folgenden Arten besprochen werden, Teile von diesen ursprünglich einheitlichen, epigynealen Furchen. — Wie bei allen von mir besprochenen *Lycosa*-Arten, so ist auch hier die Epigyne unbehaart.

Es werden oft diese Verhältnisse auf andere Weise erläutert. Man stellt sich nämlich vor, dass statt dieser zwei epigynealen Furchen die Epigyne nur aus einer Vertiefung besteht, welche von dem Septum geteilt und teilweise ganz erfüllt wird. Solche Beschreibungen geben z. B. CHYZER u. KULCZYNSKI (1881—97). Sie sagen (S. 51 u. 52) von einigen *Lycosa*-arten: »Epigynes area foveā medianā ornata; quae nonnumquam — — aut laminis elevatis magnam partem repletur aut septo medio in duas dividitur partes», und speziell von *L. amentata* CL.: Epigynes fovea sat parva —; cuius foveae partem maximam area replet aeque atque foveae margines elevata, sagittae brevi late similis, postice ita dilatata, ut foveae totam latidudinem occupet; itaque restat e foveā totā foveolae quattuor obliquae, fere in quadranculum dispositae.« Diese Beschreibung ist richtig und genau, auch für die Bestimmung ganz zweckmässig. Doch halte ich meine Auffassung für geeigneter, den genetischen Zusammenhang dieser Bildungen bei verschiedenen Lycosoiden zu erklären, und ich erwähne sie schon hier, obgleich sie erst in einem späteren Abschnitt dieser Abhandlung näher behandelt wird, weil durch sie meine Beschreibungen von denen anderer abweichend sind.

Die Receptacula. (Taf. 1, Figg. 1, 2, 4 und 6 r.). In der Form der innerhalb der Epigyne liegenden Receptacula hat man zwei Teile zu unterscheiden: einen schlankeren Stiel und einen rundlichen Kolben, die beide sehr dicke Cuticulawände haben. Man könnte vielleicht noch von einem dritten Teile reden, welcher dann die Basis der Receptacula wäre. Diese Basis hat aber keine selbständige Bedeutung,

sondern geht allmählich in die hintere epigyneale Vertiefung über (Fig. 6.). Man kann also ebenso gut sagen, dass die Receptacula sich in die hinteren epigynealen Vertiefungen öffnen und keinen besonderen Abschnitt besitzen, den man als Basis bezeichnen müsste.

Lycosa annulata THOR.

Epigyne. (Taf. 1, Fig. 7 von aussen, Fig. 8 von innen gesehen). Die Epigyne dieser Art ist ziemlich ähnlich derjenigen von *L. amentata* CL., unterscheidet sich aber doch in gewisser Hinsicht. Die epigynealen Vertiefungen (ep. v.) haben eine etwas abweichende Form. Sie sind nämlich bei dieser Art so gestaltet, dass die äusseren Umrisse des hinteren Teils des Septums nicht ein Bild des umgekehrten T, sondern mehr das eines Trapez oder Dreiecks bilden. Von den epigynealen Vertiefungen gehen bei dieser Art je eine tiefe, mit einer weiten Mündung versehene Tasche aus, die in das Septum hineinragen. Man könnte sie als Septaltaschen bezeichnen. Diese Septaltaschen scheinen durch die Oberfläche des Septums durch, jedoch nicht deutlich, sondern nur die überliegenden Teile der Oberfläche des Septums verdunkelnd. Dadurch wird ein dem umgekehrten T ähnliches Bild auf dem Septum dieser Art hervorgebracht. Erst nach der Maceration kann man erkennen, dass wir es bei dieser Art nur mit einem durch Septaltaschenbildung hervorgerufenen, T-ähnlichen Bild auf dem Oberfläche des Septums zu tun haben, und nicht, wie bei *L. amentata* CL., mit einem Septum, welches wirklich äusserlich die Gestalt eines umgekehrten, konvexen T hat. Der Unterschied ist also grösser, als er beim Anblick eines intakten Tieres zu sein scheint. Ein weiteres Unterscheidungsmerkmal der Epigynen dieser und der vorigen Art besteht darin, dass die vorn befindlichen Quertaschen bei *L. annulata* THOR. (Fig. 7 qt.) in einander übergehen, während sie bei *L. amentata* CL. getrennt bleiben. Dieses Übergehen der Quertaschen in einander kann vielleicht zur Kenntnis ihres Ursprungs führen. Die Ansicht, dass diese Quertaschen aus zwei nicht vereinigten epigynealen Furchen entstanden sind, ist nach meiner heutigen Kenntnis der Dinge nicht ausgeschlos-

sen. Weil die Quertaschen jedoch in einander übergehen und auch dann wenn sie getrennt bleiben, gegen einander gerichtet sind, so können sie auch Reste einer Vereinigung der beiderseitigen Furchen sein. Ist diese letztgenannte Deutung richtig, so zeigen die Quertaschen bei dieser Art ein etwas mehr primäres Verhalten, da sie noch mit einander zusammenhängen, als die Quertaschen bei *L. amentata* CL. Noch ein Unterschied in den Epigynen dieser Arten ist zu erwähnen. Bei *L. annulata* THOR. scheint es keine vorderen epigynealen Vertiefungen zu geben. Dieser Umstand wurde so erklärt, dass die mittleren Abteilungen, welche auch bei der vorigen Art sehr variierend waren, sich von den epigynealen Furchen nicht differenziert haben. Bei *L. annulata* THOR. sind die epigynealen Furchen besonders tief am Rande der Scheide (Fig. 8 ep. f.). Auf den äusseren Wänden der Furchen ist an dieser Stelle eine stärker chitinisierte Leiste zu beobachten, welche möglicherweise zum Stützen der Furche dient. Für die Möglichkeit, dass diese hohl und dann ein Ausgang des Receptaculums wäre, habe ich keinen Beleg finden können.

Die Receptacula. Diese gleichen in denjenigen Details, die für mich von Interesse sind, hauptsächlich den Receptacula der vorigen Art. Wie aus den Zeichnungen hervorgeht, gibt es jedoch kleinere Unterschiede. Sie öffnen sich, wie bei *L. amentata* CL., auf dem Boden des hinteren Teils der epigynealen Vertiefungen.

Lycosa paludicola CL.

Epigyne. (Taf. 1, Fig. 9; Taf. 2, Fig. 4, beide von aussen gesehen, in Fig. 4, links auch die Konturen der tieferliegenden Teile.) Den Bau der Epigyne bei dieser Art habe ich folgenderweise aufgefasst. Die epigynealen Furchen kann man hier für einheitlich halten, doch bilden auch sie besondere, von der Furchenform abweichende Abschnitte. In dem hinteren Teile der Epigyne, am Rande der Scheidenöffnung liegen die epigynealen Furchen ziemlich weit aus einander, dann laufen sie gegen einander und bilden je eine epigyneale Vertiefung, welche gegen den medialen Rand scharf, lateral aber sehr schwach abgegrenzt ist. Aus diesen epigynealen Vertiefungen geht ein

Paar von weiten Septaltaschen hervor (Taf. 2, Fig. 4 st.). Die vorderen Teile dieser Septaltaschen erstrecken sich auch unter die Fortsetzungen der epigynealen Furchen. Diese Fortsetzungen der epigynealen Furchen nähern sich dann noch mehr einander, bis sie sich beinahe mit einander vereinigen. Dadurch wird der hinterste Teil des Septums zu einem kleinen Dreieck am Rande der Scheidenöffnung. Nachdem sie einander fast bis zur Vereinigung nahe gekommen sind, laufen die epigynealen Furchen parallel nach vorn. Man kann sie auch so auffassen, als ob sie wirklich zusammenfliessen und gemeinsam nur eine Furche bilden; der Zwischenraum zwischen den epigynealen Furchen, das Septum also, ist vorn auch flach. Vielleicht wird es jedoch richtiger sein, die beiden Ränder dieser vereinten Furche für selbständige epigyneale Furchen zu halten, da der Querschnitt der Höhlung nicht U-förmig, sondern am Boden einwenig breiter als am Rande ist. In diesem Fall vereinigen sich die epigynealen Furchen mit einander erst in dem allervordersten Teil der Epigyne, eine runde Vertiefung umgebend. Von einer derartigen, durch mit einander vereinigte epigyneale Furchen gebildeten Vertiefung lassen sich die mit einander verbundenen Quertaschen der *L. annulata* THOR. ableiten. Sie sind Reste des erhaltenen vorderen Teils dieser Vertiefung. Aus diesen vereinigten Quertaschen ist es wieder leicht, die zwar getrennten, aber doch in querer Richtung einander sich nähernden Quertaschen der *L. amentata* CL. abzuleiten. Die beiden Fälle repräsentieren dann nur Stufen eines Abschnürungsprozesses in verschiedenen Abteilungen. Gewiss könnte man diese Quertaschen auch leicht von getrennten epigynealen Furchen ableiten, und vielleicht können bei einigen Formen die Quertaschen auf diese Weise entstanden sein, sofern die beiderseitigen Quertaschen nicht medianwärts gerade gegen einander gerichtet sind. Falls sie sich aber so verhalten, so ist es leichter anzunehmen, dass die Quertaschen Reste einer Vereinigungsstelle der beiderseitigen epigynealen Furchen bedeuten. Vielleicht gibt es hier zwei Entwicklungsrichtungen sowohl in der Gattung *Lycosa*, als auch in anderen Gattungen. Diese Frage müssen wir jedoch noch offen lassen.

D i e R e c e p t a c u l a. (Taf. 2, Fig. 4 links, unter der Epigyne durchscheinend angedeutet). Die Receptacula gleichen besonders denjenigen der vorigen Art, *L. annulata* THOR.

Lycosa wagleri HAHN.

Epigyne. (Taf. 2, Fig. 1 von aussen, Fig 2 ein Stück aus der Epigyne ebenfalls von aussen, Fig 3, wie Fig. 2, aber von innen gesehen). Die Epigyne dieser Art gleicht in gewissen Punkten denjenigen von *L. amentata* CL. und *L. annulata* THOR. Von den epigynealen Furchen getrennte Abteilungen, die vorderen epigynealen Vertiefungen (Fig. 2 v. ep. v.), gleichen denjenigen von *L. amentata* CL. Dieser Ähnlichkeit kann ich jedoch keine besondere Bedeutung beimessen. Die charakteristischen Quertaschen fehlen wenigstens als besondere Teile. Am hinteren Teil der Epigyne sind die epigynealen Furchen, wie gewöhnlich, zu tiefen, weiten, unregelmässig geformten (hinteren) epigynealen Vertiefungen erweitert (Figg. 1—3 ep. v.). Diese epigynealen Vertiefungen senden weite Septaltaschen in das Septum hinein. In dieser Hinsicht gleicht die Art der *Lycosa annulata* THOR. Auch haben hier die Septaltaschen dieselbe Einwirkung auf das scheinbare Aussehen des Septums wie dort. Ausser diesen Septaltaschen geben die epigynealen Vertiefungen noch lateralwärts die Lateraltaschen (Fig. 3 lt.) ab, wodurch sie mit ihren Abteilungen besonders weit werden.

Die Receptacula. (Taf. 2, Fig. 3). Die Receptacula sind verglichen mit den oben besprochenen Arten von etwas abweichender Form. Der Kolben ist nicht kugel-, sonder birnförmig. Dadurch wird auch der Stiel relativ kürzer. Doch muss der Typus dem vorigen nahe verwandt sein. Bei *L. wagleri* HAHN ist ferner eine deutlich sichtbare, basale Erweiterung des Receptaculumganges vorhanden. Von einer solchen Erweiterung konnte man jedoch auch bei den vorigen *Lycosa*-Arten reden (vergl. Taf. 1, Figg. 4, 8, Taf. 2, Fig. 4). Die Receptacula öffnen auch bei dieser Art am Boden der epigynealen Vertiefungen.

Lycosa agricola THOR.

Epigyne. (Taf. 2, Fig. 5 von aussen, Fig. 6 von der Seite, Fig. 7 von innen, Taf. 1, Fig. 10 von hinten gesehen). Die Epigyne dieser Art scheint ziemlich stark von denjenigen der vorigen Arten abzuweichen,

indem sie als eine besonders hinten vorragende, einheitliche Platte erscheint. Diese Platte ist das Septum, welches wie bei den vorigen Arten von den epigynealen Furchen seitlich begrenzt wird. Diese epigynealen Furchen sind jedoch hinten bedeckt dadurch, dass die seitlichen Ränder des Septums hinten flach nach den Seiten sich ausgebreitet haben. Durch diese seitliche Flügelbildung bildet das Septum hinten einen relativ sehr selbständigen Abschnitt, der nur in der Medianlinie mit dem Körper zusammenhängt (Taf. 1, Fig. 10). Der vordere Teil des Septums hat keine solche Flügelbildung, sondern das Septum ist hier ebenso breit wie der Zwischenraum zwischen den begrenzenden Teilen der epigynealen Furchen. Hinten (Taf. 2, Fig. 7) am Rande der Scheidenöffnung liegen die epigynealen Furchen einander viel näher als vorn, gerade umgekehrt, als wie die Breite des Septums sich verhält. Wenn dann die von dem Scheidenrande aus nach vorn divergierenden epigynealen Furchen die den epigynealen Vertiefungen entsprechenden medianen Ausbuchtungen bilden, werden diese knieförmig (Fig. 7 ep. v.). Durch diese Ausbuchtungen und die Flügelbildung des hinteren Teiles des Septums werden zwei grosse Höhlungen unter dem Septum gebildet, die zum grösseren Teil als bedeckte epigyneale Vertiefungen aufzufassen sind.

Die Receptacula. Was über die Form und Öffnung der Receptacula bei den vorigen Arten gesagt wurde, passt im allgemeinen auch hier. Sie sind also in Kolben und Stiel einzuteilen und öffnen sich in epigynealen Vertiefungen, die durch die Flügelbildung des Septums zu Höhlungen geworden sind. Auch bei dieser Art ist eine basale Erweiterung der Receptaculagänge zu beobachten.

Zusammenfassung über die Vaginalorgane der in dieser Abhandlung besprochenen Arten aus der Gattung *Lycosa*.

Die Epigynen: Die Epigynen variieren sehr mannigfaltig. Doch kann man sagen, dass der Bauplan der Epigynen überall ursprünglich derselbe ist. Dieser Bauplan wäre folgender: von den paarigen Öffnungen der Receptacula, die einwenig vor der Scheidenöffnung münden, gehen längliche Furchen aus, welche im allgemeinen hauptsächlich nach

vorn, aber auch nach hinten in der vorderen Scheidenwand sich fortsetzen. Diese Furchen oder, wie ich sie bezeichnet habe, die epigynealen Furchen bilden die Epigynen. Mehr allgemeines lässt sich aber nicht hinsichtlich dieser Strukturen über alle hier erwähnten Arten sagen. Wir finden im Gegenteil verschiedene Arten von Variationen. Die epigynealen Furchen kommen bei keiner von den hier besprochenen Arten einheitlich und in ihrer ganzen Länge gleichmässig ausgebildet, sondern nur in einzelne, gesonderte Abschnitte differenziert vor. Es gibt mehr oder weniger tiefe Erweiterungen von Furchen, die ich als epigyneale Vertiefungen bezeichnet habe (bei allen hier besprochenen Lycosen Taf. 1, Figg. 1, 2, 4—8, Taf. 2, Figg. 1—7 *ep. v.*) Andere Abschnitte der ursprünglich, wie ich denke, einheitlichen epigynealen Furchen sind die Quertaschen. Unter diesen verstehe ich die im vorderen Teile der Epigynen liegenden Taschen, deren Mündungen hauptsächlich quer gegen die Körperaxe gerichtet sind. Meist haben sie eine solche Stellung, dass die Richtungslinien der Mündungen in einander übergehen (*L. amentata* CL., *L. annulata* THOR., *L. paludicola* CL., Taf. 1, Figg. 1, 2, 5, 7 *qt*). Von den epigynealen Vertiefungen gehen auch oft Taschen aus, die ich Septaltaschen genannt habe, weil sie in die zwischen den Furchen liegende Mittelpartie, Septum, hineinragen (*L. annulata* THOR., *L. paludicola* CL., *L. wagleri* HAHN, Taf. 1, Figg. 7—8, Taf. 2, Figg. 1—4 *st.*). Schon im Vorhandensein oder Fehlen jeder einzelnen von den genannten Abteilungen der epigynealen Furchen kommen Variationen vor, noch mehr Verschiedenheiten aber bieten die Grösse, Lage und Form dieser verschiedenen Abschnitte. Nicht nur die Lage einzelner Abschnitte, sondern auch die der ganzen epigynealen Furchen kann wechseln. Sie können bald näher bei einander, bald weiter entfernt liegen. Sie können beinahe zusammenfliessen (*L. paludicola* CL., Taf. 1, Fig. 9), aber auch weit von einander liegen, wodurch das Septum besonders gross und mächtig wird (*L. agricola* THOR., Taf. 2, Figg. 5, 7).

Weil die Verschiendenheiten in den Epigynen der *Lycosa*-Arten durch so verschiedene variable Abteilungen und Derivate von Furchen bedingt sind, so kann man in dieser Gattung Variationsrichtungen feststellen und nach ihnen die Arten einigermassen gruppieren. In einigen Fällen kann man auch berechtigt sein, von gewissen solchen Gruppen

zu behaupten, dass sie der natürlichen Verwandtschaft der Arten entsprechen. So werden wohl allgemein mehrere *Lycosa*-Arten, deren Epigynen in den Hauptzügen denjenigen von *L. agricola* THOR. gleichen, deren epigyneale Furchen also weit von einander liegen und deren Septa sehr gross und mächtig sind, für nahe verwandt gehalten. Auch könnte man wenigstens leicht vermuten, dass *L. amentata* Cl. und *L. annulata* THOR. einander nahe stehen. Es fehlt mir jedoch noch jedenfalls an genügenden Erfahrungen über die Vaginalorgane, um etwas bestimmteres über die Variationsrichtungen der Epigynen innerhalb der Gattung *Lycosa* zu sagen und aus diesen Richtungen Schlüsse über die Verwandtschaftsbeziehungen zu ziehen. Obgleich ich nichts bestimmtes feststellen kann, möchte ich doch in dieser Zusammenfassung noch eines Teiles der Epigynen dieser Gattung erwähnen, welcher ein wenig grössere phylogenetische Bedeutung haben kann. Ich meine die Quertaschen. Man kann natürlich denken, dass diese Quertaschen auch aus den vorderen Enden zweier nicht vereinigter epigynealen Furchen gebildet sein könnten. Dann wäre aber nicht ersichtlich, weshalb die Richtungslinien ihrer Mündungen so in einander übergehen (z. B. *L. amentata* CL.). Die Hypothese, welche besagt, dass diese Quertaschen Reste aus der Vereinigungsstelle beider Furchen seien, erklärt die Lage. Falls die Hypothese richtig ist, so hätte man in diesen Quertaschen ein Kriterium für die Verwandtschaftsbeziehungen; die beiden Bildungsrichtungen können nämlich auch innerhalb der Gattung *Lycosa* vorhanden sein. Weitere Forschungen sind noch nötig, um diese Verhältnisse klarzulegen.

Die Receptacula münden nicht in die Scheide, sondern ein wenig vor der Scheidenöffnung. Sie bestehen aus einem schmäleren Stiel und einem breiteren Kolben und zeigen nur kleine Variationen, die hier nicht von Interesse sind. Eine basale Erweiterung der Receptaculagänge (z. B. bei *L. wagleri* HAHN, *L. agricola* THOR. u. a. Taf. 2, Figg. 3, 7) soll auch hier erwähnt werden.

Tarentula aculeata CL.

Epigyne. (Taf. 3, Fig. 1 von aussen, Fig. 2 von innen gesehen; Taf. 4, Fig. 5 von aussen, die inneren Grenzlinien mitgezeichnet). Die Epigyne ist, in den Hauptzügen betrachtet, von demselben Typus wie bei den Repräsentanten aus der Gattung *Lycosa*. Bei dieser Art sind die epigynealen Furchen einheitlich und sehr eng. Sie laufen, vom Rande der Scheide beginnend und einen schwach S-förmigen Bogen bildend nach vorn, wo sie in einer epigynealen Quertasche endigen. Das zwischen den epigynealen Furchen liegende Septum, welches in der medianen Richtung ziemlich stark gewölbt ist, bekommt dadurch seine charakteristische Form eines umgekehrten T mit sehr kurzen Armen und mit einem breiten Stiel. Die epigynealen Furchen ragen im vorderen Teil der Epigyne gerade nach dem Inneren des Tieres. Im hinteren Teile sind sie nach der Sagittalebene gerichtet und mit der Körperoberfläche (Oberfläche des Septums) parallel. Die epigyneale Quertasche (Fig. 1 u. 2, qt.) ist eine sehr weite, nach vorn gerichtete Tasche, auf derer Boden, wie schon erwähnt, die epigynealen Furchen zu endigen scheinen. Wie diese grosse Quertasche entstanden ist, lässt sich nicht mit Bestimmtheit sagen. Man kann sie natürlich durch die Vereinigung der vorderen Enden der epigynealen Furchen entstanden denken. Doch eine Möglichkeit, dass diese einzige Quertasche durch die Vereinigung zweier vorher gebildeten paarigen Quertaschen entstanden sei, liegt auch vor. In diesem letztgenannten Falle würden diese paarigen Quertaschen natürlich vertiefte Partien der epigynealen Furchen sein. — Eine relativ sehr schwach ausgebildete Fortsetzung der epigynealen Furchen sieht man auf der vorderen Scheidenwand.

Die Receptacula. (Taf. 3, Fig. 2; Taf. 4, Fig. 5.) Zu den, bei den Repräsentanten aus der Gattung *Lycosa* vorkommenden zwei Teilen der Receptacula kommt bei dieser Art noch eine dritte Abteilung hinzu. In dem birnförmigen Kolben (k.) und in dem Stiel (stl.) erkennt man leicht die Teile der Receptacula, die *T. aculeata* CL. gemeinsam mit den *Lycosa*-Arten hat. Doch ist der Stiel bei *Tarentula aculeata* CL. länger und hat grössere Windungen. Den dritten Teil könnten wir Basalteil der Receptacula nennen (bs.). Er ist der Teil, welcher den Stiel trägt und ihn mit der

Epigyne verbindet. Dieser Basalteil steht nämlich in direkter Verbindung mit dem hinteren Teile der epigynealen Furche. Er trägt auch noch an seinem vorderen Ende einen lappenförmigen Anhang (lp.). Der Basalteil ist der grösste von allen drei Teilen der Receptacula. Doch ist der innere Raum dieses Basalteils relativ sehr klein. Er scheint zum grösseren Teil nur eine gewundene Spalte zu sein. Nur in dem vorderen Ende des Basalteils, zu dem auch der lappenformige Anhang gerechnet wird, ist ein weiteres Lumen vorhanden. Diese Verhältnisse sind, meiner Ansicht nach, geeignet, den wahren morphologischen Wert des Basalteils erkennen zu lassen. Wir nehmen an, dass der Basalteil ein durch die Invagination einer Abteilung der epigynealen Furche mit ihren Derivaten entstandener, also ein sekundärer Teil der Receptacula ist. Nach dieser Annahme ist es sehr natürlich, dass der innere Raum des Basalteils zum grösseren Teil nur Spalte ist, weil er von der Furche abstammt. Durch die schief geschehene Invagination ist die Spalte gedreht geworden. Auch die anderen Verhältnisse des Innenraums des Basalteils lassen sich auf diesem Wege erklären. Der weitere Innenraum in dem vorderen Ende des Basalteils ist dann teilweise homolog mit der besonders bei *Lycosa wagleri* HAHN, aber auch bei den meisten anderen *Lycosa*-Arten vorkommenden basalen Erweiterung des Receptacularganges. Teilweise soll dieser vordere Innenraum des Basalteils aus den den epigynealen Vertiefungen, wie sie z. B. bei *Lycosa amentata* CL. vorkommen, entsprechenden Bildungen entstanden erklärt werden. Diese Bildungsweise gilt besonders für den lappenförmigen Anhang. Durch Vereinigung der Ränder der epigynealen Vertiefungen und darauf folgende Invagination der epigynealen Furchen ins Innere des Tieres wäre die Entstehung der sekundären Basalteile der Receptacula mit solchem lappenförmigen Anhange, wie sie diese Art besitzt, meiner Meinung nach, ganz genügend erklärt. — Also, kurz gesagt: Bei *Tarentula aculeata* CL. sind die Teile der Receptacula: der Kolben, der Stiel und der Basalteil. Die zwei ersten von diesen sind für die Lycosoiden primär, der letzte Teil sekundär, wahrscheinlich durch Abschnürung und Invagination der epigynealen Furchen und deren Derivate, der epigynealen Vertiefungen, entstanden.

Tarentula nemoralis WESTR.

E p i g y n e. (Taf. 3, Fig. 3 von aussen, Fig. 4 von innen gesehen, Fig. 5 linke Seite von innen gesehen). Äusserlich betrachtet weicht die Epigyne dieser Art von der vorigen ziemlich weit ab. Der Hauptunterschied besteht darin, dass die Quertasche fehlt. Die epigynealen Furchen laufen von dem Scheidenrand beginnend und immer mehr einander sich nähernd vorwärts, bis sie sehr scharf ihre Richtung ändern und nach den Seiten sich fortsetzen. Dann kehren sie nach hinten um und verschwinden in der Richtung zur Mittellinie allmählich. Durch dieses Auseinandergehen der vorderen Teile der epigynealen Furchen ist auch die Bildung einer solchen Quertasche, wie sie z. B. bei *Tarentula aculeata* CL. vorkommt, ausgeschlossen, wenn wir in einer solchen Quertasche ein Derivat der Vereinigung beider epigynealen Furchen, oder der aus diesen zuerst differenzierten paarigen Quertaschen sehen. Das Septum, welches nur durch die hinteren Teile der epigynealen Furchen gebildet ist, hat also die Form eines Dreiecks oder eher eines Trapezes, ist stark konvex und unterscheidet sich von den Septa aller vorher besprochenen Lycosoiden dadurch, dass es behaart ist. Die beiden von den vorderen Teilen der epigynealen Furchen umgebenen Felder sind dagegen unbehaart und ein wenig eingesenkt. Sie sind also gewissermassen epigyneale Gruben, welche möglicherweise den bei *Lycosa*-Arten besprochenen epigynealen Vertiefungen analog sein können, aber nicht homolog. Dagegen sind die epigynealen Furchen, wie bei der vorigen Art, so auch bei dieser ganz einheitlich und überall eng. Eine andere Übereinstimmung mit den vorigen Art muss auch noch erwähnt werden. Wenn man die Epigynen der beiden Arten von innen sieht, so bemerkt man bei beiden, dass die epigynealen Furchen hinten enge, der Körperwand fast anliegende Falten sind, weiter vorn aber sich senkrecht abheben. Der Übergang aus der einer Stellung in die andere geschieht bei den beiden Arten an einer Stelle, wo die epigynealen Furchen mehr oder weniger zu divergieren beginnen (vergl. Taf. 3, Figg. 2 u. 4. resp. 5). Wie weit diese Übereinstimmung bei den übrigen *Tarentula*-Arten überhaupt vorkommt, ist mir unbekannt. Jedenfalls zeigt die Übereinstimmung bei diesen beiden Arten, *T. aculeata* CL. und

nemoralis WESTR., dass die hinteren Teile der epigynealen Furchen einen konstanteren Charakter besitzen, als die vorderen. Da ich die epigynealen Furchen als die ursprünglich verlängerten Öffnungen der Receptacula auffasse, ist es auch leicht zu verstehen, dass die hinteren Teile der epigynealen Furchen als die phylogenetisch älteren Teile konstanter sind als die später gebildeten. In der Meinung, dass die Quertasche ein Derivat der vorderen Teile der epigynealen Furchen ist und dadurch phylogenetisch zu den jüngeren Bildungen gehört, lege ich dem Vorhandensein oder Fehlen derselben nur sekundären Wert bei und sehe in dieser obenbesprochenen Übereinstimmung ein Zeugnis für die nahe Verwandtschaft der beiden *Tarentula*-Arten, *T. aculeata* CL. und *T. nemoralis* WESTR. — Auf der vorderen Scheidenwand sind die schwach ausgebildeten Fortsätze der epigynealen Furchen auch bei dieser Art zu sehen.

Die Receptacula. (Taf. 3. Fig. 4 u. Fig. 5 von innen, Fig. 6 von aussen, die Epigyne entfernt, Fig, 7 von den Aussenseite gesehen). Eine sehr weite Übereinstimmung lässt sich in dem Bau der Receptacula der beiden hier besprochenen *Tarentula* Arten, der *T. aculeata* CL. und *T. nemoralis* WESTR. feststellen. Wie bei jener so sind auch bei dieser in den Receptacula drei Teile zu unterscheiden: ein Kolben, ein Stiel und ein Basalteil. Auch ist bei *T. nemoralis* WESTR. der Basalteil der voluminöseste Abschnitt der Receptacula, relativ noch grösser als bei *T. aculeata* CL. Der Stiel scheint dagegen nur sehr kurz zu sein. Wenn man die Receptacula in Kalilauge mazeriert, so tritt sowohl bei dieser, als auch bei den vorher besprochenen Arten in den Wänden des Stieles eine quergestreifte, charakteristische Struktur hervor. Bei *T. nemoralis* WESTR. kommt diese Struktur aber nicht nur in den Wänden des freiliegenden Stieles vor, sondern erstreckt sich auch auf den Basalteil, wie eine Fortsetzung des Stieles (Fig. 7). Aus diesen Strukturverhältnissen geht ohne weiteres vor, dass der eigentliche Stiel nicht nur so lang ist, wie sein freier, kurzer Abschnitt, sondern so weit gerechnet werden muss, als seine charakteristische Struktur reicht. Es ist also bei *T. nemoralis* WESTR. der basale Abschnitt des Stieles mit dem Basalteil verwachsen, und nur die distale Spitze ist frei. Was den Basalteil der Receptacula dieser Art betrifft, so ent-

hält er lateral ein relativ grosses Lumen, von dem jedoch ungefähr die Hälfte dem lappenförmigen Anhang des Basalteils (Figg. 6 u. 7, lp.) zugerechnet werden kann. Die andere Hälfte kann wenigstens zum Teil mit der basalen Erweiterung des Stielganges der Lycosen für homolog halten werden. Wie der basale Stiel, so scheint auch der lappenförmige Anhang des Basalteils bei dieser Art, *T. nemoralis* WESTR., seine Selbständigkeit zum grösseren Teil verloren zu haben. Dieser Anhang ist mit dem eigentlichen Basalteil zusammengewachsen. Er ragt nämlich als ein besonderer Abschnitt nur sehr schwach hervor, ist jedoch durch Vergleich mit der vorigen Art, *T. aculeata* CL., zu finden. In dem medianen Abschnitt des Basalteils ist kein grösseres Lumen zu sehen, da kommt nur eine Faltenspalte vor. Was die weiteren theoretischen Spekulationen über die Teile der Receptacula dieser Art betrifft, verweise ich auf die Beschreibung der vorigen Art, wo sie näher behandelt sind.

Trochosa ruricola DG.

Epigyne. (Taf. 3, Fig. 8 die rechte Hälfte der Epigyne von aussen gesehen, Fig. 9 dieselbe zusammen mit den Kontouren auf der Innenseite, Fig. 10 dieselbe mit dem Receptaculum von innen gesehen; Taf. 5, Fig. 3 vordere Scheidenwand). Das äussere Aussehen der Epigyne gleicht sehr derjenigen von *Tarentula aculeata* CL. Die Epigyne wird also von zwei epigynealen Furchen gebildet, welche an der vorderen Scheidenwand beginnend (Taf. 5, Fig. 3 ep.f) in einem schwach S-förmigen Bogen nach vorn verlaufen. Das Septum gleicht also dem umgekehrten T mit kurzen Armen. Der Hauptunterschied zwischen den Epigynen der *Tarentula aculeata* CL. und *Trochosa ruricola* DG. liegt in den Quertaschen. Bei *Tarentula aculeata* CL. endigen die epigynealen Furchen in einer gemeinsamen, grossen Quertasche, bei *Trochosa ruricola* DG. bilden beide epigynealen Furchen ihre eigenen Quertaschen, welche neben einander liegen (Figg. 9 u. 10, qt.) Weil die halbkreisförmigen Ränder der Mündungen dieser Quertaschen in der Mitte auseinander gehen und nicht, wie z. B. bei *Lycosa amentata* CL., auf einander zustreben, lassen sie sich nicht einfach von der Ver-

einigungsstelle zweier epigynealer Furchen ableiten. Es wäre dann, meiner Meinung nach, am wahrscheinlichsten, dass wir es hier mit den Quertaschen zu tun haben, welche einwenig schiefe Vertiefungen der vorderen Enden der Furchen sind. Da die Quertaschen am weitesten von dem Ursprung der epigynealen Furchen, d. h. von den Receptacularmündungen liegen, und dadurch zu den jüngeren Bildungen gehören, so spricht dieser Unterschied der Quertaschen nicht gegen die nahe Verwandschaft der *Tarentula-* und *Trochosa*-Arten. — Vielleicht noch mehr als bei *Tarentula aculeata* CL. liegen bei *Trochosa ruricola* DG. die epigynealen Furchen vorn lateral und hinten median von dem scharfen Septalrande.

Die Receptacula. (Taf. 3, Fig. 10.) Die Receptacula von *Trochosa ruricola* DG. sind nach demselben Typus gebaut, wie bei den erwähnten *Tarentula*-Repräsentanten. Wir teilen sie also ein in den Kolben, den Stiel und den Basalteil.

Trochosa terricola THOR.

Epigyne. (Taf. 3, Fig. 11 von aussen gesehen). Diese Art ist, wie bekannt, der vorigen sehr nahe verwandt. Das ergibt sich auch aus dem Bau der Vaginalorgane vor. Die Epigynen sind in ihren Hauptzügen gleich, nur die Windungen der epigynealen Furchen sind einwenig abweichend, so dass das Septum bei *T. terricola* THOR. dem umgekehrten T mit einwenig längeren Armen gleicht. Auch andere kleinere Unterschiede wird hervorzuheben. Doch haben sie keinen besonderen morphologischen Wert.

Receptacula. Auch hinsichtlich der Receptacula, verweise ich auf die vorige Art.

Zusammenfassung über die Vaginalorgane der in dieser Abhandlung besprochenen Arten aus den Gattungen *Tarentula* und *Trochosa*.

Die von mir besprochenen Arten aus den Gattungen *Tarentula*

und *Trochosa* gleichen in dem Bau ihrer Vaginalorgane sehr einander und bilden diesbezüglich eine eigene Richtung unter den Lycosoiden. Zu dieser Gruppe der Lycosoiden hören neben den hier erwähnten *Tarentula-* und *Trochosa*-Arten, auch Arten aus der Gattung *Pirata*, z. B. *P. piraticus* CL. Die Unterschiede der vorher besprochenen *Lycosa*-Gruppe einerseits und der *Tarentula-Trochosa*-Gruppe andererseits liegen weniger in dem Bau der Epigynen, als in dem der Receptacula, die bei der *Tarentula-Trochosa*-Gruppe eine sekundäre, aus den epigynealen Bildungen herstammende Abteilung besitzen.

Die Epigynen. Der Bau der Epigynen dieser *Tarentula-Trochosa*-Gruppe gleicht hauptsächlich demjenigen der *Lycosa*-Gruppe. Es scheint, als ob bei der *Tarentula-Trochosa*-Gruppe die Epigynen einwenig mehr primitive Verhältnisse darstellten, als die Epigynen der *Lycosa*-Gruppe. Die epigynealen Furchen haben nämlich bei den Repräsentanten der *Tarentula-Trochosa*-Gruppe noch ihre ursprüngliche enge Furchenform in den Epigynen behalten, während sie bei der *Lycosa*-Gruppe sehr mannigfaltig in verschiedenen Richtungen differenziert sind. Doch ist dieses Verhalten nur von sekundärer Art und man muss die *Tarentula-Trochosa*-Gruppe für eine in dieser Hinsicht mehr differenzierte Gruppe halten, als die *Lycosa*-Gruppe. Diese Behauptung wird näher durch den Bau der Receptacula begründet. Die allervordersten Partien der epigynealen Furchen, also, meiner Meinung nach, die jüngsten, sind bei den Repräsentanten der *Tarentula-Trochosa*-Gruppe verschieden differenziert. Beide Enden der Furchen können taschenartig vertieft sein und bilden dann ein Paar von nebeneinander gestellten Quertaschen (*Trochosa ruricola* DG., *Tr. terricola* THOR., Taf. 3, Figg, 8—11. qt.). Entweder durch die Vereinigung dieser paarigen Taschen oder durch die Vereinigung beider Enden der epigynealen Furchen und erst darauf geschehene Vertiefung der Stelle der Vereinigung ist eine solche grosse Quertasche, wie sie bei *Tarentula aculeata* CL. (Taf. 3, Figg. 1—2, qt.) vorkommt, entstanden zu denken. Es können die vorderen Partien der epigynealen Furchen so stark divergieren, dass sie ganz in entgegengesetzten Richtungen laufen, und dass eine Bildung der Quertaschen, jedenfalls durch Vereinigung der vorderen Enden der epigynealen Furchen, total ausgeschlossen ist. Neben dieser Bildung

der Quertaschen kommen keine besonders differenzierten Abteilungen von epigynealen Furchen auf den Epigynen der *Tarentula-Trochosa*-Gruppe vor. Die epigynealen Furchen laufen jedoch bei den verschiedenen Arten in eigenartigen Buchten, welche leicht von einander abzuleiten sind. Obgleich die epigynealen Furchen ihre Furchenform im allgemeinen behalten und in verschiedenen Buchten laufen, lassen sich dennoch bei den einander nahe stehenden Arten aus dem charakteristischen Anliegen oder Abstehen der Furchen an der Körperoberfläche die entsprechenden Teile der epigynealen Furchen erkennen (z. B. bei *Tarentula aculeata* CL. und *T. nemoralis* WESTR., siehe die Beschreibungen der resp. Arten).

D i e R e c e p t a c u l a. Meiner Meinung nach sind gerade die Receptacula der *Tarentula-Trochosa*-Gruppe die Teile der Vaginalorgane, welche die wahre morphologische Natur dieser Organe bei jener Gruppe zeigen. Wer sie mit den Receptacula der *Lycosa*-Gruppe vergleicht, kann leicht die Kolben und die einwenig mehr, besonders in ihrer Länge, variierenden Stiele als die gleichgenannten Teile der Receptacula der *Lycosa*-Gruppe wieder erkennen. In der *Tarentula-Trochosa*-Gruppe kommt zu den Receptacula noch ein dritter Teil hinzu, welchen ich den Basalteil genannt habe und welcher, meiner Meinung nach, ein sekundärer Teil der Receptacula ist (Taf. 3, Figg. 2, 4—7, 9, 10, Taf. 4, Fig. 5. bs.). „Der Basalteil der Receptacula ist eine direkte Fortsetzung der epigynealen Furchen. Er hat oft einen lappenförmigen Anhang (Taf. 4, Fig. 5 lp., eben Taf. 3, Fig. 6 lp.). Das Lumen des Basalteils ist medianwärts nur spaltenförmig, lateralwärts eine wirkliche Höhlung. Diese Höhlung ist entweder gemeinsam dem eigentlichen Basalteil und seinem lappenförmigen Anhang (*Tarentula nemoralis* WESTR., Taf. 3, Figg. 6, 7 lp.) oder in der Mitte einwenig eingeschnürt, so dass man über eine basale und über eine eigene Höhlung des lappenförmigen Anhangs reden könnte (*Tarentula aculeata* CL. Taf. 4, Fig. 5). Der Gang des Stieles öffnet sich in diese basale Höhlung oder den ihr entsprechenden Teil der einheitlichen Höhlung. (Auch bei der *Tarentula nemoralis* WESTR. ist es ebenso, obgleich der Stiel äusserlich distal am Basalteil sitzt und sehr kurz zu sein scheint. Die charakteristischen Strukturverhältnisse zeigen jedoch, dass der

basale Teil des Stieles sekundär seiner Länge nach mit dem Basalteil zusammengewachsen ist (vergl. die resp. Beschreibung und Abbildungen: Taf. 3, Fig. 7 stl.). Diese obengenannten Eigentümlichkeiten in dem Bau des Basalteils werden, meiner Meinung nach, gut durch die folgende Hypothese über den Ursprung des Basalteils erklärt: der Basalteil ist gleichzeitig ein teilweise gedrehter und invaginierter Teil der epigynealen Furche und ihrer Derivate. Der basale Abschnitt der inneren Höhlung des Basalteils kann teilweise mit der basalen Erweiterung des Stielganges in den Receptacula der *Lycosa*-Gruppe homológ sein, teilweise stammt er aus den epigynealen Vertiefungen her. Der lappenförmige Anhang ist als ein abgeschnürter Teil der epigynealen Vertiefungen der *Lycosa*-Gruppe (besonders wie sie z. B. bei *L. amentata* Cl. vorkommen) zu verstehen. So wäre auch neben anderem die relativ grosse Höhlung dieses Anhanges hierdurch, wie der ganze Anhang, erklärt. Das spaltenförmige, gedrehte Lumen des medianseitigen Teiles des Basalteils wird dadurch erklärt, dass die respektiven Partien die ursprüngliche Furchenform der epigynealen Furchen nicht verloren haben.

Durch diese Auffassung der Vaginalorgane der *Tarentula-Trochosa*-Gruppe erscheint diese Gruppe hinsichtlich der Vaginalorgane noch weiter differenziert als die *Lycosa*-Gruppe. Beide haben sich im allgemeinen nach derselben Richtung hin differenziert. Die Einfachkeit der Epigynen der *Tarentula-Trochosa*-Gruppe wäre aber nur sekundär und so entstanden, dass die hinteren und älteren Teile der epigynealen Furchen und ihrer Derivate zu dem Basalteil der Receptacula invaginiert sind und dadurch nicht mehr in die Epigynen im engeren Sinne gehören. Die Epigynen werden dann nur durch die vorderen, jüngeren Enden der epigynealen Furchen gebildet, die am meisten ihre ursprüngliche Furchenform noch besitzen.

Pisaura mirabilis CL.

Epigyne. (Taf. 4, Fig. 1 die Epigyne von aussen gesehen, Fig. 2 die Receptacula und die epigynealen Furchenwindungen von innen gesehen, Fig. 3 ein einwenig schiefer Längsschnitt durch die epigynealen Furchenwindungen der linken Seite von der Medianseite gesehen, Fig. 4 die vordere Hälfte der rechten epigynealen Furchenwindungen schief von innen gesehen). Erst bei dieser Art mit ihrer schön geformten Epigyne erweist sich, meiner Meinung nach, die Auffassung von der Bildung der ganzen Epigyne aus den Epigynealfurchen und ihren Derivaten als die am meisten berechtigte. Es wäre sogar schwer, die Epigyne der *Pisaura mirabilis* CL. aus anderen Gesichtspunkten ganz richtig zu beschreiben, während es durch Ableitung von den epigynealen Furchen ganz leicht ist. — Wie bei den besprochenen *Tarentula-* und *Trochosa-*Arten, sind auch bei dieser Art die epigynealen Furchen eng. Diese engen epigynealen Furchen dringen aber so schief in das Körper hinein, dass ähnlich wie an Rocktaschen nur ein scharfer, freier Rand besteht, der äussere Rand. Die andere Wand der Furche geht ohne Grenze in die Körperoberfläche über. Der Boden der epigynealen Furchen liegt jedoch nicht immer auf derselben Seite, sondern wendet sich einigemal von der einen Seite nach der anderen. Wollen wir den Verlauf der epigynealen Furchen mit Hilfe der Figg. 1 und 2 verfolgen, so können wir an der vorderen Scheidenwand beginnen. Die epigynealen Furchen sind schon da, doch sehr schwach angedeutet und liegen sehr nahe bei einander (Fig. 2 ep. f[1]). Von hier setzen sie sich nach den Seiten fort. Von aussen gesehen scheint solches sehr gerade und einfach zu geschehen. Von innen bertrachtet sieht man, dass schon der Beginn nicht so ganz einfach ist. Im Gegenteil bilden sie je ein Paar sehr stark verwundener Knoten, als welche die kleinen, dunkelbraunen und schwer zu beobachtenden Gebilde mir erschienen sind (Fig. 2 ep. f[2]). Vor diesen Knoten sind die epigynealen Furchen deutlich hervorgegangen als sehr grosse Falten der Körperoberfläche. Die grossen Falten, in welche die Receptacula einmünden, werden kleiner, je mehr sie sich nach den Seiten und nach vorn fortsetzen. Die mit ep. f.[3] in Fig. 2 bezeichneten Stellen der epigynealen Furchen sind ziemlich seicht. Weiter

vorn nähern sie sich wieder, werden grösser und beschreiben alsbald ihre besonders charakteristischen auf- und ablaufenden Windungen. Diese Windungen habe ich als die epigynealen Furchenwindungen bezeichnet. Wenn wir die epigynealen Furchen von hinten nach vorn verfolgen, so kommen wir zuerst zu den innersten, am tiefsten liegenden und zugleich kürzesten von allen diesen Furchenwindungen. In einem kleinen S-förmigen Bogen verläuft diese innerste Furchenwindung von hinten nach vorn. Darauf wenden sich die Furchen medianwärts und nach hinten, dann wieder nach vorn, bilden eine weit lateralwärts reichende Bucht und ziehen zum letztenmal nach hinten. Durch diese Windungen haben die epigynealen Furchen allmählich sich genähert, und liegen nun sehr nahe bei einander, so nahe, dass, sobald die epigynealen Furchen nun wieder nach vorn zu laufen beginnen, ihre Böden einander fast berühren. Die nach vorn laufenden Fortsetzungen der epigynealen Furchen divergieren allmählich bis sie wenigstens als Furchen nicht mehr zu beobachten sind. Durch diesen Verlauf der mächtig entwickelten epigynealen Furchen bekommt das zwischen ihnen liegendes Septum eine sehr charakteristische Form. Diese Form gleicht, wie so oft bei den Lycosoiden, im allgemeinem einen umgekehrten T. In den Einzelheiten gibt es jedoch wegen der mächtigen, eigenartig verlaufenden epigynealen Furchen vieles von anderen Formen der Lycosoiden abweichende, worauf wir hier nicht näher einzugehen brauchen. — Zwei paar grubenartige Vertiefungen, welche wahrscheinlich Derivate der epigynealen Furchen sind, liegen zwischen den vordersten Enden der zum Schluss divergierenden epigynealen Furchen.

D i e R e c e p t a c u l a. (Taf. 4, Fig. 2; Taf. 5, Fig. 1). Die Receptacula gleichen mehr denjenigen bei den *Lycosa*-Arten und bestehen aus zwei Teilen, dem Kolben und dem Stiel. Sie sind an den ventralen Seiten der grossen Falten der epigynealen Furchen befestigt, in welche sie zu münden scheinen. Diejenigen grosse Falten der epigynealen Furchen, welchen die Receptacula anliegen, kann man morphologisch mit den epigynealen Vertiefungen der *Lycosa*-Arten und mit dem Basalteil bei den *Tarentula*- und *Trochosa*-Arten vergleichen. Man kann sich leicht denken, dass die epigynealen Vertiefungen der *Lycosa*-Arten sich tiefer einsenkten, wobei ihre Ränder sich näherten, und

hierdurch erhalten wir das Bild, welches uns *Pisaura mirabilis* CL. bietet. Denken wir uns weiter, dass diese Falten sich noch mehr vertiefen und dabei tordiert werden, so können wir eine Form ableiten, die sich dem Basalteil bei *Tarentula* und *Trochosa* nähert. In *Pisaura mirabilis* CL. sehen wir also den primären Bau der Receptacula, wie wir ihn bei den *Lycosa*-Arten kennen lernten. Der dem sekundären Basalteil der *Tarentula*- und *Trochosa*-Arten entsprechende Abschnitt wird hier repräsentiert durch eine Falte des hinteren Teiles der epigynealen Furchen. Wie bei den meisten anderen Arten, findet sich auch bei *Pisaura mirabilis* CL. im basalen Ende des Receptaculumstieles eine, wenn auch geringe, Erweiterung des Lumens, welche gewissermassen als Stütze für meine Ansicht gelten kann.

Dolomedes limbatus HAHN.

Epigyne. (Taf. 5, Fig. 4 von aussen gesehen). Die Epigyne ist äusserlich betrachtet sehr einfach. Man sieht die zwei epigynealen Furchen, welche taschenförmig vertieft einander gegenüber stehen. Vorn vereinigen sie sich nicht, hinten scheinen sie allmählich zu verschwinden. Das Septum ist behaart.

Die Receptacula. (Taf. 5, Fig. 5 von vorn gegen die vordere Scheidenwand gesehen, Fig. 6 ein Teil des linken Receptaculums; Taf. 2, Fig. 8 die Mündung des Receptaculums in der vorderen Scheidenwand). Was die Receptacula dieser Art, *Dolomedes limbatus* HAHN., betrifft, so kommt hier ein ganz besonderes Verhalten vor. Die als Receptacula funktionierenden Teile (s. r.) müssen wir für sekundäre Receptacula halten, die den Receptacula der vorherbesprochenen Lycosoiden nur analog, aber nicht homolog sind. Diese sekundären Receptacula sind relativ sehr grosse, in einigen transversalen, spiraligen Windungen verlaufende Schläuche, welche zwei Öffnungen besitzen. Von diesen Öffnungen mündet die eine in der epigynealen Furche, indem die vorderen Enden dieser sekundären Receptacula in die epigynealen Furchen übergehen. Diese Öffnungen sind die grösseren und offenbar Eingangs-

oder Parungsöffnungen. Die anderen Öffnungen liegen an den anderen Enden der Schläuche an der vorderen Scheidenwand, und sind sehr eng (vergl. Taf. 2, Fig. 8); sie sind wahrscheinlich Ausgussöffnungen. Die Homologien dieser sekundären Receptacula mit den Teilen der Vaginalorgane der vorher besprochenen Lycosoiden sind jedoch ziemlich leicht zu finden. Die sekundären Receptacula besitzen nämlich nicht weit von der Stelle, wo sie aus der Epigyne divergierend hervorgehen, also nahe den Eingangsöffnungen, je einen sehr kleinen Anhang (Fig. 5, pr. r). Diese Anhänge sitzen einer Stelle auf, wo die sekundären Receptacula eine scharfe Ecke bilden. Besieht man mit einwenig stärkerer Vergrösserung diese Anhänge (Fig. 6 pr. r), so bemerkt man, dass sie ein Lumen haben. Und sowohl in diesem Lumen, als auch in der Form des Anhanges ist leicht ein Kolben und ein Stiel zu erkennen, der dem Typus der Receptacula der vorher besprochenen Lycosoiden entsprich. Es kann, meiner Meinung nach, gar kein Zweifel mehr darüber bestehen, dass diese Anhänge die primären Receptacula des *Dolomedes limbatus* HAHN. sind. Die sekundären Receptacula sind dann offenbar ihrer Länge nach abgeschnürte epigyneale Furchen, die auf diese Weise schlauchförmig geworden sind. Nach dieser Abschnürung der sekundären Receptacula sind die beiden Endabschnitte der sekundären Receptacula offen geblieben und dadurch die Eingangs- oder Parungsöffnungen und die Ausgussöffnungen enstanden. Die grosse Ungleichheit zwischen der Länge der sekundären Receptacula und dem direkten Abstand beider Öffnungen weist darauf hin, dass die sekundären Receptacula als kürzere Abteilungen der epigynealen Furchen sich zuerst abschnürten und dann später sich verlängert und spiralig gewunden haben. — Durch diese oben beschreibene Auffassung der Receptacula von *Dolomedes limbatus* HAHN. sind die grossen Unterschiede in dem Bau der Vaginalorgane, besonders der Receptacula, zwischen dieser und den übrigen Lycosoiden nur sekundärer Art, und auch die Vaginalorgane von *Dolomedes limbatus* HAHN. wären demgemäss leicht von dem allgemeinen Bautypus der Lycosoiden abzuleiten.

Zusammenfassung über die Vaginalorgane von *Pirata mirabilis* CL. und *Dolomedes limbatus* HAHN.

Der Bau der Vaginalorgane dieser Arten zeigt eigentlich nur wenig Übereinstimmung. Doch gibt es einige gemeinsame Charaktere, durch welche sie sich von den vorher besprochenen *Lycosa-* und *Tarentula-Trochosa*-Gruppen unterscheiden. Bei diesen beiden Arten sind nämlich die epigynealen Furchen in ihrer Länge sehr mächtig entwickelt, und bei beiden kommen nicht oder nur relativ sehr unbedeutende, (*Pisaura mirabilis* CL.) aus der Furchenform ausgebreitete Abteilungen, Derivate der epigynealen Furchen vor. Diese zwei Arten unterscheiden sich aber auch von einander in wichtigen Hinsichten. Bei der *Pisaura mirabilis* CL. haben die sehr verlängerten Teile der epigynealen Furchen auch ihre Furchenform hauptsächlich behalten. Bei *Dolomedes limbatus* HAHN. sind an den am meisten verlängerten Teilen der Furchen die Ränder vereinigt, diese Furchenteile haben sich aus der Epigyne abgeschnürt und sind zu den schlauchförmigen sekundären Receptacula mit zwei endständigen, offen gebliebenen Öffnungen, eine an der Epigyne, die andere an der vorderen Scheidenwand, geworden. Die primären Receptacula sind bei *Dolomedes limbatus* HAHN. als kleine Anhänge der sekundären Receptacula übriggeblieben. Die am meisten verlängerten Teile der epigynealen Furchen sind bei diesen Arten auch verschieden. Bei *Pisaura mirabilis* CL. liegen sie von den Mündungen der Receptacula aus betrachtet nach vorn, sind also praereceptaculäre Teile. Bei *Dolomedes limbatus* HAHN. liegen die Hauptpartien der sekundären Receptacula hinter den Mündungen der primären Receptacula, zwischen denselben und der vorderen Scheidenwand; die sekundären Receptacula, d. h. die differenzierten Furchenteile liegen also zum grösseren Teil hinter den Receptacula. Aus diesem zuletzt besprochenen Verhältnis geht auch hervor, dass diese sekundären Receptacula bei *Dolomedes limbatus* HAHN. wahrscheinlich ontogenetisch wie phylogenetisch zuerst als sehr viel kürzere epigyneale Furchen sich abschnürten, welche dann später nach dieser Abschnürung sich verlängerten. Die Länge der sekundären Receptacula ist nämlich bedeutend grösser als der direkte Abstand ihrer Mündungen. Also wenn auch *Pisaura mirabilis* CL. und *Dolomedes limbatus* HAHN., was ihre

Vaginalorgane betrifft, einander näher stehen als den Repräsentanten der vorherbesprochenen Gattungen der Lycosoiden, so sind sie doch auch diesbezüglich ziemlich früh auch aus einander differenzierte Arten.

Zum Schluss will ich noch die Hauptzüge meiner Auffassung über die Vaginalorgane der Lycosoiden sehr kurz wiederholen.

Ich nehme an, dass die primärsten Receptacula der Spinnen Divertikel der Scheidenwand sind. Es hat jedoch wahrscheinlich schon sehr früh eine Lageverschiebung der Receptacula stattgefunden, indem sie und ihre Mündungen auswärts wanderten. Bevor wir zu dem Urtypus der Vaginalorgane der Lycosoiden kommen, ist noch eine andere Veränderung, die neben dieser der Lageverschiebung der Receptacula eingetroffen ist, zu erwähnen. Diese andere Veränderung betrifft die Form der Mündungen der Receptacula. Die Mündungen sind nämlich zu länglichen Furchen verlängert und verschmälert, die an und vor der Scheidenöffnung in die vordere Scheidenwand und in die äussere Körperoberfläche eingesenkt sind. Dadurch wären wir bei dem Urtypus des Vaginalapparates der Lycosoiden angelangt. Aus dieser Urtypus gehen zwei grössere Variationsrichtungen hervor. In der einer von diesen Richtungen wachsen die epigynealen Furchen schmal bleibend hauptsächlich nur in die Länge. Zu dieser Richtung hörten die Gattungen *Pisaura* und *Dolomedes*. In der anderen Richtung besteht eine sehr grosse Neigung zur Bildung aus der Furchenform a u s g e - b r e i t e t e r Abteilungen (die epigynealen Vertiefungen und ihre Derivate). Diese Variationsrichtung ist durch Arten aus den Gattungen *Lycosa*, *Tarentula* und *Trochosa* (auch *Pirata*) repräsentiert. Innerhalb dieser beiden Hauptvariationsrichtungen ist eine im grossen gesehen parallele Differenzierung wieder nach zwei Richtungen zu beobachten. Die Gattung *Pisaura* in der *Pisaura-Dolomedes*-Gruppe repräsentiert, meiner Meinung nach, den mehr geraden Entwicklungsgang; *Dolomedes* dagegen bildet den divergierenden Zweig. Bei *Pisaura* ist nämlich die primäre

Faltenform der epigynealen Furchen beinahe ganz erhalten. Bei *Dolomedes* dagegen hat sich der grössere Teil der epigynealen Furchen zu den sekundären Receptacula abgeschnürt. Innerhalb der anderen Hauptvariationsrichtung bilden die Gattung *Lycosa* den einen, die übrigen Gattungen den anderen Zweig. Aus dem Typus der Vaginalorgane der Gattung *Lycosa* ist der Typus der *Tarentula-Trochosa*-Gruppe leicht ableitbar. Man denke nur, um aus dem *Lycosa*-Typus zu den *Tarentula-Trochosa*-Typus überzugehen, dass die zu den (hinteren) epigynealen Vertiefungen ausgebreiteten Furchenteile, ganz ähnlich wie die Furchen bei *Dolomedes* zu den sekundären Receptacula, sich abschnüren, und sekundäre basale Abschnitte in den Receptacula bilden. So wäre die *Tarentula-Trochosa*-Gruppe ein aus dem *Lycosa*-Typus divergierender Zweig. Der Parallelismus von *Dolomedes* einerseits und von der *Tarentula-Trochosa*-Gruppe andererseits bestände gerade darin, dass bei beiden sekundäre Abschnitte durch Abschnürung von epigynealen Teilen sich ausgebildet haben. -- Es lassen sich also durch diese Auffassung der Vaginalorgane wenigstens alle hier besprochenen Arten auf denselben Urtypus der Lycosoiden zurückführen, was eben zu erwarten war, da die Lycosoiden eine natürliche Familie der Spinnen sein dürften.

Je mehr Material für solche Studien, wie diese, vorliegt, desto mehr können die Hypothesen und Theorien dem Richtigen und Wirklichen sich nähern. Ich gebe zu, dass meine Basis in dieser Abhandlung relativ sehr klein ist. Ich kann auch natürlich erwarten, dass die Konturen der Bautypen der Vaginalorgane verschiedener Gruppen innerhalb der Familie der Lycosoiden, welche ich zu ziehen versucht, einigermassen geändert, geweitert werden müssen, weil ich sie nach meinen Untersuchungen zu eng gezogen habe. Ich meine jedoch, dass ich durch Darlegung einiger Gedanken über die genetische Zusammengehörigkeit der Vaginalorgane einiger Spinnen, die ich in der betreffenden Litteratur nicht angetroffen habe, und die jedenfalls in einem bestimmten Kreise auch der Wirklichkeit nahe zu kommen scheinen, einen kleinen Beitrag zu der morphologischen Untersuchung der Spinnen, besonders der Lycosoiden, geliefert habe.

Verzeichnis der zitierten Litteratur.

PH. BERTKAU, 1875. Ueber den Generationsapparat der Araneiden. Ein Beitrag zur Anatomie und Biologie derselben. Archiv f. Naturg., 41 Bd. S. 235.

— 1877. Ueber die Uebertragungsorgane und die Spermatozoen der Spinnen. Verhandl. d. naturhist. Vereins d. preuss. Rheinl. u. Westf., 34 Jahrg. Sitzungsberichte. S. 28.

— 1878. Ueber die mechanische Kraft, die das Sperma bei der Begattung aus dem den Samen enthaltenden Schlauch heraustreibt. Verhandl. d. naturhist. Vereins d. preuss. Rheinl. u. Westf., 35 Jahrg. Sitzungsberichte. S. 171.

— 1884. Entomologische Mizellen. 4. Zur Kenntniss der Funktion der einzelnen Theile an den Tastern der Spinnenmännchen. Verhandl. d. naturhistor. Vereins d. preuss. Rheinl. u. Westf., 41 Jahrg. S. 359.

CAMPBELL, F. MAUL, 1883. On the Pairing of Tegenaria Guyonii Guer., with a Description of certain organes in the Abdominal sexual Region of the Male. Journ. Linnean Soc. Vol. XVII, Zoology. N:o 99. S. 162.

CHYZER, C. & KULCZYNSKI, L., 1891—1897. Araneae Hungariae. I, II. Budapest.

DAHL, FRIEDR. 1902. Über abgebrochene Copulationsorgane männlicher Spinnen im Körper der Weibchen. Sitzungs-Berichte d. Gesellsch. naturforschender Freunde. N:o 2.

— 1904. Ueber das System der Spinnen (Araneae). Sitzungs-Berichte d. Gesellsch. naturforschender Freunde. N:o 5.

EMERTON, J. H. 1875. On the Structure of the Palpalorgans of Male Spiders. Proc. of Boston Soc. of Nat. Hist. Vol. XVII. Part. IV. S. 505.

v. HASSELT, A. W. M. 1892. L'epigyne des Araignées femelles. Tijdschr. v. Entom. 35 Deel. S. 87.

KARPINSKI, ALEX. 1882. Ueber den Bau des männlichen Tasters und den Mechanismus der Begattung bei Dictyna benigna Walck. Biol. Centralbl. 1 Bd. 1881—2. S. 710.

LENDL, ADOLF, 1886. Ueber die Begattung der gekrönten Kreuzspinne (Epeira diademata CL.). Termész. fütezek. Vol. X. S. 209.

— 1887. Ueber die Begattung und die Copulationsorgane von Trochosa infernalis Motsch. Termész. fütezek. Vol. XI. N:o 1. S. 51.

MENGE, A., 1866—1880. Preussische Spinnen. Schriften d. naturf. Gesellsch in Danzig. Neue Folge. I—IV Bd.

SCHIMKEWITSCH, WLADIMIR, 1884. Étude sur l'Anatomie de l'Epeire. Ann. d. sciences natur. Zoologie. VI ser. Tom. XVII. 1.

WAGNER, W., 1881. Къ вопросу объ оплоботвореніи пауковъ. Изв. Имп. общ. люб. ест. Антр. и Этн. Т. XXXVII. — Ref. Zool. Jahresb. 1882. II T. S. 71.

— 1888. Copulationsorgane des Männchens als Criterium für die Systematik der Spinnen. Horae Soc. entom. Rossicae. T. XXII. S. 71.

Tafelerklärung.

Die Konturen der Figuren sind mit Hilfe des ABBE'schen Zeichenapparates gezeichnet worden.

Bedeutung für die Bezeichnungen:

bs, Basalteil des Receptaculums
ep. f., epigyneale Furche
ep. v., epigyneale Vertiefung
kb, Kolben des Receptaculums
l, Lamelle der epigynealen Furche
lp, lappenförmiger Anhang des Basalteils
lt, Lateraltasche der epigynealen Vertiefung
qt, Quertasche
pr. r, primäres Receptaculum
r, Receptaculum
s, Septum
s. r., secundäres Receptaculum
st, Septaltasche
stl, Stiel des Receptaculums
v. ep. v., vordere epigyneale Vertiefung

Tafel 1.

Fig. 1. *Lycosa amentata* CL. Die Epigyne. × 75.

Fig. 2. *Lycosa amentata* CL. Epigyne und Konturen (dünner) der inneren Teile. × 65.

Fig. 3. *Lycosa amentata* CL. Die vordere Scheidenwand. × 65.

Fig. 4. *Lycosa amentata* CL. Die rechte Hälfte des hinteren Teils der Epigyne mit den Konturen der darunterliegenden Receptacula. × 100.

Fig. 5 u. 6. *Lycosa amentata* CL. Die beiden Seitenansichten einer Längssektion der Epigyne. × 65.

Fig. 7. *Lycosa annulata* THOR. Die Epigyne. × 77.

Fig. 8. *Lycosa annulata* THOR. Epigyne und Receptacula von innen gesehen. × 100.

Fig. 9. *Lycosa paludicola* THOR. Die Epigyne. × 50.

Fig. 10. *Lycosa agricola* THOR. Die Epigyne von hinten gesehen. × 68.

Tafel 2.

Fig. 1. *Lycosa wagleri* HAHN. Die Epigyne. × 50.

Fig. 2. *Lycosa wagleri* HAHN. Der hintere Teil der rechten Hälfte der Epigyne mit Konturen (dünner) der darunterliegenden Teile. × 100.

Fig. 3. *Lycosa wagleri* HAHN. Dasselber Stück der Epigyne, wie in der Fig. 2, von innen gesehen. × 100.

Fig. 4. *Lycosa paludicola* CL. Der hintere Teil der Epigyne. Auf der anderen Seite auch die Konturen (dünner) der darunterliegenden Teile. × 100.

Fig. 5. *Lycosa agricola* THOR. Die Epigyne. × 62.

Fig. 6. *Lycosa agricola* THOR. Die Epigyne von der Seite gesehen. × 62.

Fig. 7. *Lycosa agricola* THOR. Die Epigyne und die Receptacula von innen gesehen. × 62.

Fig. 8. *Dolomedes limbatus* HAHN. Der Endteil des sekundären Receptaculums an der Scheidenwand. × 85.

Tafel 3.

Fig. 1. *Tarentula aculeata* CL. Die Epigyne. × 65.

Fig. 2. *Tarentula aculeata* CL. Die Epigyne und die Receptacula von innen gesehen. × 75.

Fig. 3. *Tarentula nemoralis* WESTR. Die Epigyne. × 75.

Fig. 4. *Tarentula nemoralis* WESTR. Die Epigyne und die Receptacula von innen gesehen. × 75.

Fig. 5. *Tarentula nemoralis* WESTR. Die rechte Hälfte der Epigyne und das Receptaculum von innen gesehen. × 100.

Fig. 6. *Tarentula nemoralis* WESTR. Das linke Receptaculum nach Entfernung der Epigyne von aussen gesehen. × 100.

Fig. 7. *Tarentula nemoralis* Westr. Das rechte Receptaculum von der Aussenseite gesehen. × 100.

Fig. 8. *Trochosa ruricola* Dg. Die rechte Hälfte der Epigyne. × 65.

Fig. 9. *Trochosa ruricola* Dg. Die rechte Hälfte der Epigyne und die Konturen (dünner) der darunterliegenden Teile. × 65.

Fig. 10. *Trochosa ruricola* Dg. Die rechte Hälfte der Epigyne und das Receptaculum von innen gesehen. × 65.

Fig. 11. *Trochosa terricola* Thor. Die Epigyne. × 65.

Tafel 4.

Fig. 1. *Pisaura mirabilis* Cl. Die Epigyne. × 65.

Fig. 2. *Pisaura mirabilis* Cl. Der hintere Teil der Epigyne und die Receptacula von innen gesehen. × 65.

Fig. 3. *Pisaura mirabilis* Cl. Einwenig schiefer Längsschnitt durch die epigynealen Furchenwindungen der linken Seite von der Medianseite gesehen. × 84.

Fig. 4. *Pisaura mirabilis* Cl. Die vordere Hälfte der rechten epigynealen Furchenwindungen schief von innen gesehen. × 84.

Fig. 5. *Tarentula aculeata* Cl. Die linke Hälfte der Epigyne und die Konturen (dünner) der darunterliegenden Teile. × 75.

Tafel 5.

Fig. 1. *Pisaura mirabilis* Cl. Das rechte Receptaculum seiner Falte aufsitzend von der Aussenseite gesehen. × 65.

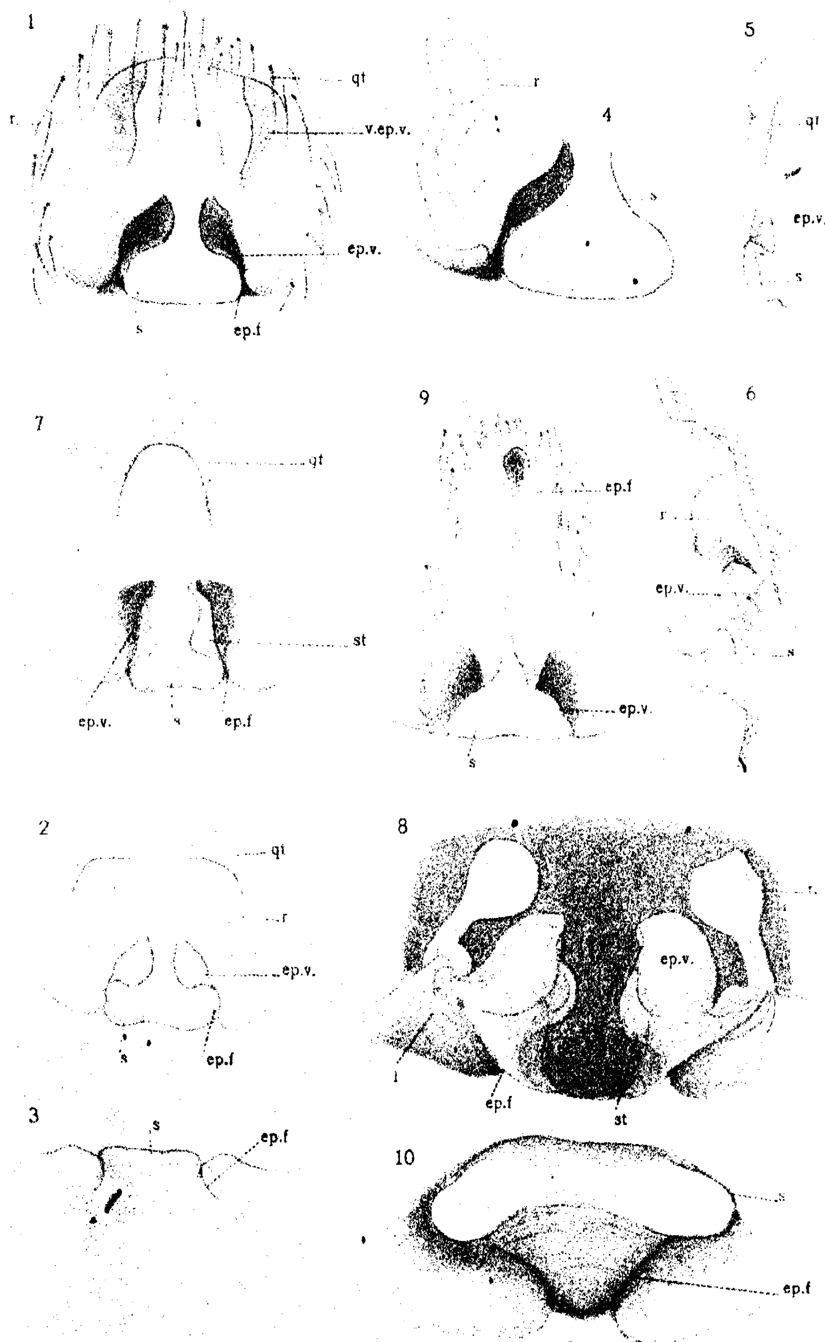
Fig. 2. *Pisaura mirabilis* Cl. Die in dem vorderen Teile liegenden medianen Gruben von vorn gesehen. × 84.

Fig. 3. *Trochosa ruricola* Dg. Die vordere Scheidenwand. × 65.

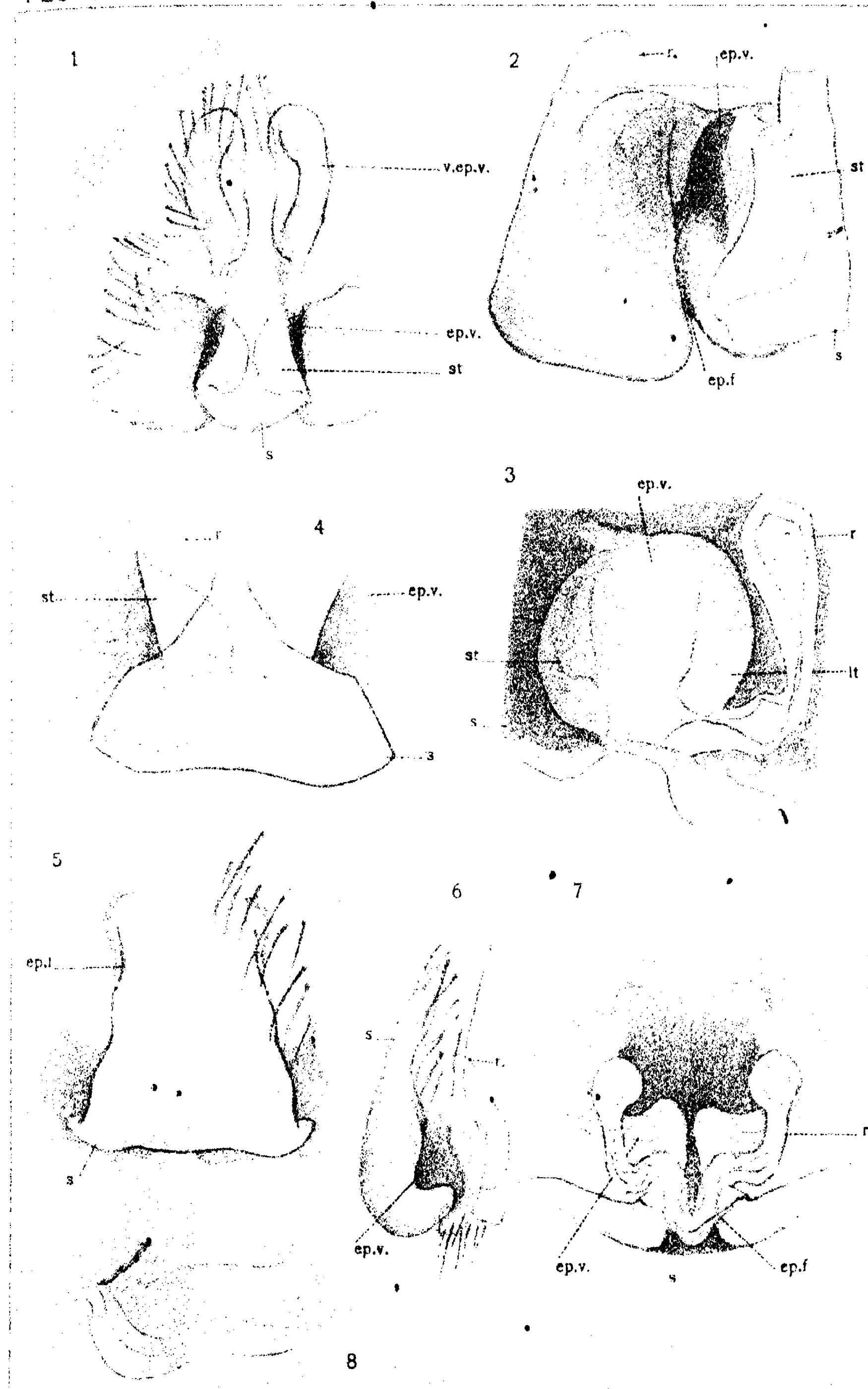
Fig. 4. *Dolomedes limbatus* Hahn. Die Epigyne. × 30.

Fig. 5. *Dolomedes limbatus* Hahn. Die Receptacula von vorn gegen die Scheidenwand gesehen. × 84.

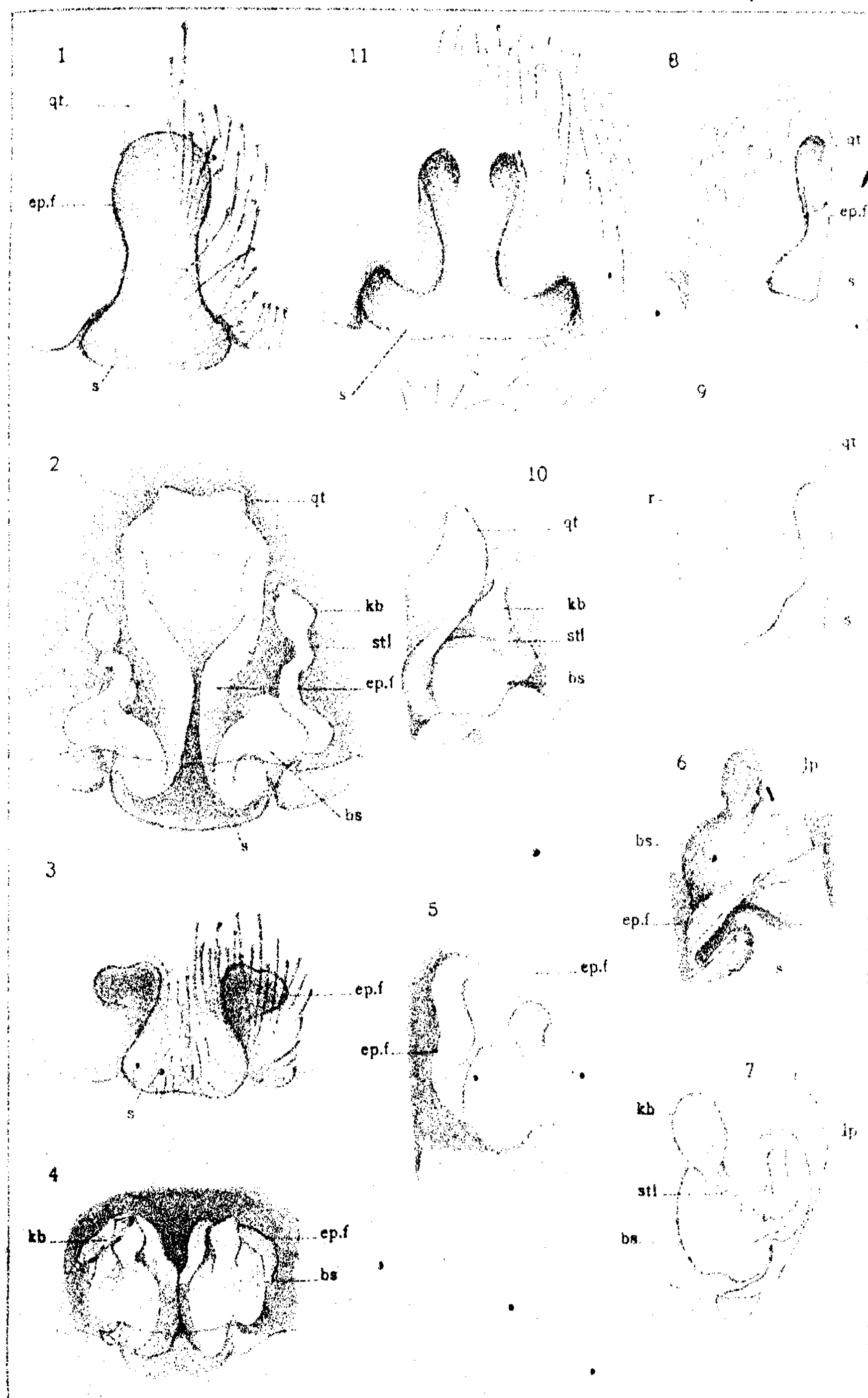
Fig. 6. *Dolomedes limbatus* Hahn. Teil des linken Receptaculums von hinten nach vorn gesehen. × 180.

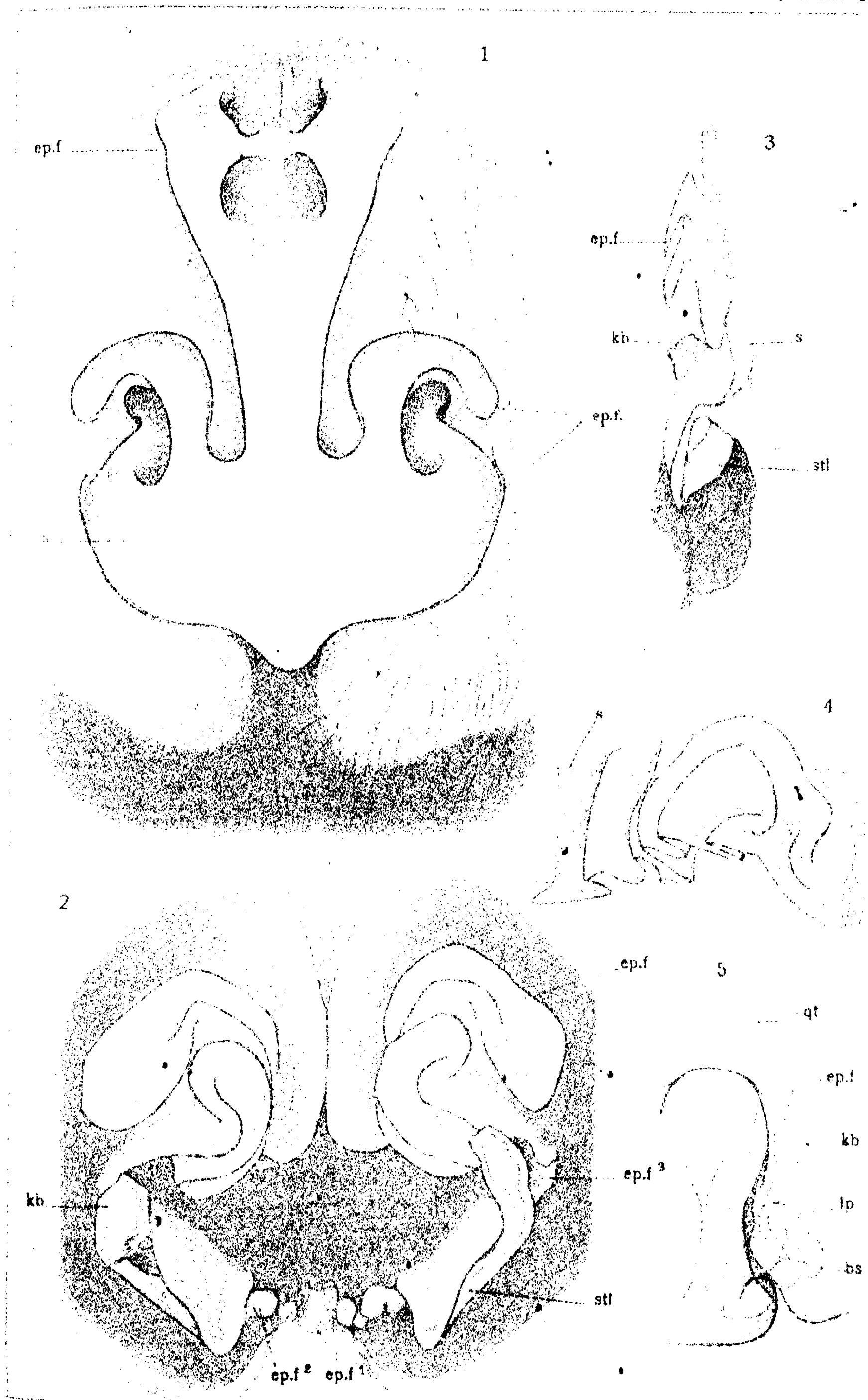

1
qt
r.
v.ep.v.
ep.v.
s
ep.f
r
4
s
5
qt
ep.v.
s
7
qt
st
ep.v.
s
ep.f
9
ep.f
ep.v.
s
6
r
ep.v.
s
2
qt
r
ep.v.
s
ep.f
8
r.
ep.v.
r
ep.f
st
3
s
ep.f
10
s
ep.f

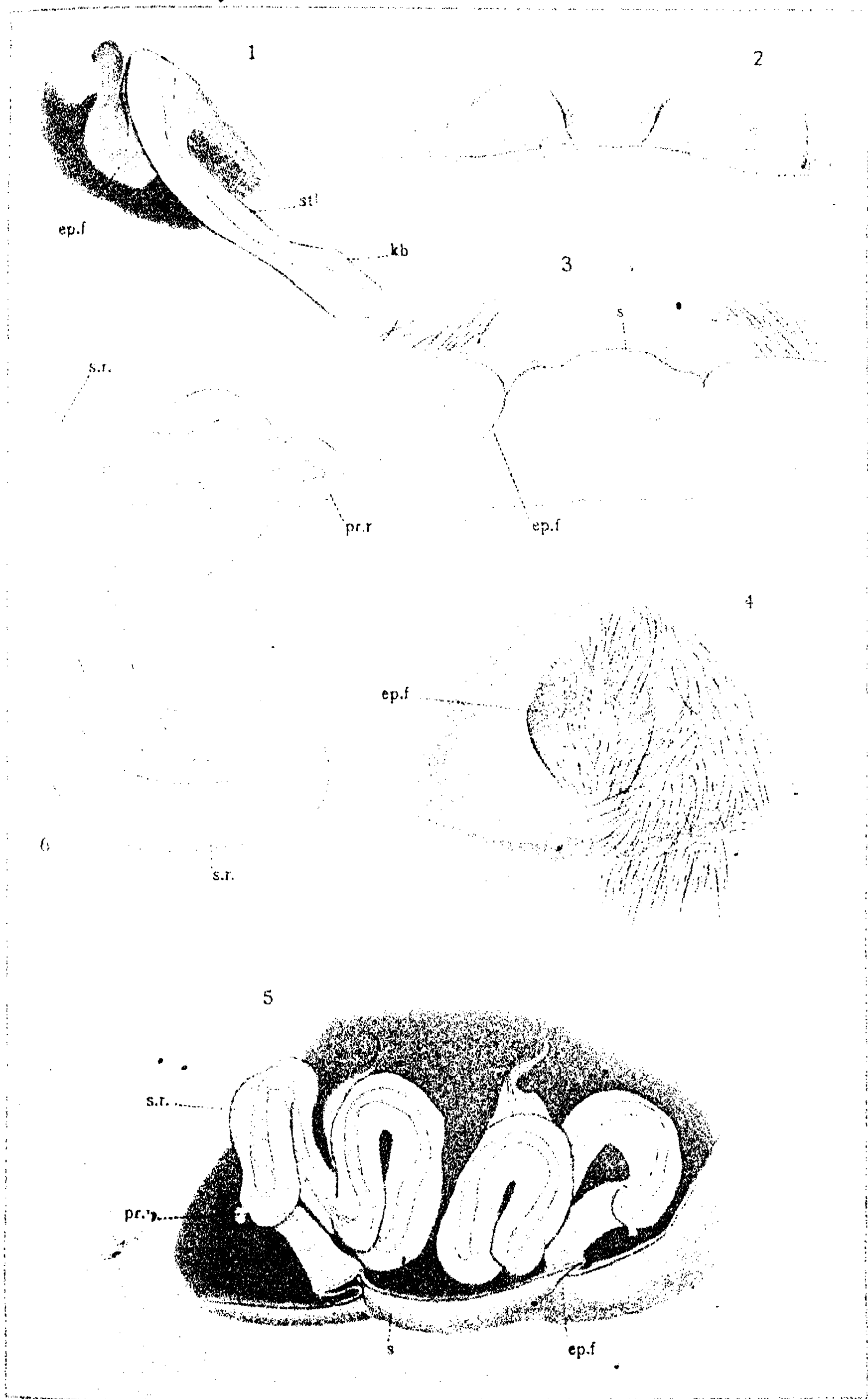
Idrei del.


1
v.ep.v.
ep.v.
st
s
2
r.
ep.v.
st
s
ep.f
3
ep.v.
r
st
lt
s
4
r
st
ep.v.
s
5
ep.f
s
6
s
r.
ep.v.
7
r
ep.v.
s
ep.f
8

Järvi del.


1
qt.
ep.f
s
11
s
8
qt
ep.f
r
s
9
qt
r
s
2
qt
kb
stl
ep.f
bs
s
10
qt
kb
stl
bs
6
lp
bs.
ep.f
s
3
ep.f
s
5
ep.f
ep.f
7
kb
lp
stl
bs
4
kb
ep.f
bs


1
ep.f
ep.f.
2
kb
ep.f 3
stl
ep.f 2
ep.f 1
3
ep.f.
kb
s
stl
4
s
ep.f
5
qt
ep.f
kb
lp
bs


1
2
st!
ep.f
kb
3
s
s.r.
pr.r
ep.f
4
ep.f
6
s.r.
5
s.r.
pr.r
s
ep.f

FESTSCHRIFT FÜR PALMÉN. N:o 7.

ÜBER DIE EIBILDUNG

BEI DER MILBE PEDICULOPSIS GRAMINUM (E. REUT.).

ZUGLEICH EIN BEITRAG ZUR FRAGE DER GESCHLECHTS-BESTIMMUNG.

VON

ENZIO REUTER.

MIT EINER TEXTFIGUR.

HELSINGFORS 1907.

Über die Eibildung bei der Milbe Pediculopsis graminum (E. Reut.).

Zugleich ein Beitrag zur Frage der Geschlechtsbestimmung.[1]

Von

Enzio Reuter.

Die Milbe, deren Eibildung den Gegenstand der vorliegenden kleinen Arbeit bildet, lebt auf einer grossen Anzahl von Wiesengräsern sowie auf den Getreidearten, bei denen sie durch ihre Angriffe die als Weissährigkeit bekannte Krankheitserscheinung hervorruft. In einer früheren Arbeit (1900) ist sie von mir unter dem Namen *Pediculoides graminum*[2] beschrieben und ihre Ökologie ziemlich ausführlich erörtert worden. Noch weitere Mitteilungen hierüber sowie betreffs ihrer Morphologie und Entwicklungsgeschichte werden in der unten in der Fussnote erwähnten Arbeit gegeben. Zur Orientierung mögen jedoch hier einige kurze Bemerkungen vorausgeschickt werden.

Die genannte, der Acaridenfamilie *Tarsonemidae* (Unterfam. *Pediculoidinae*) angehörige Milbe ist eine fast mikroskopisch kleine Art, welche einen ausgesprochenen Geschlechtsdimorphismus aufweist. Das nicht trächtige Weibchen (Prosopon) ist 200—250 μ lang, 70—80 μ

[1] Diese Schrift stellt ein Bruchstück einer grösseren Abhandlung dar welche ursprünglich für die vorliegende Publikation (Festschrift für PALMÉN) bestimmt war wegen des verhältnismässig bedeutenden Umfanges sich aber als für diesen Zweck nicht mehr geeignet erwies.

[2] Wegen bedeutender Unterschiede, namentlich in der Mundbildung, der Gattung *Pediculoides* gegenüber, habe ich in der demnächst erscheinenden grösseren Arbeit für diese Art eine neue Gattung, *Pediculopsis*, errichtet.

breit, von gestreckt ovaler Gestalt; von den Mundteilen bilden die Grundglieder der Pedipalpen samt dem vorderen Teil des Carapax eine Art von Saugrüssel, die Cheliceren sind klein, scharfspitzig sichelförmig. Am trächtigen, viviparen Weibchen ist der Körper hinter dem 2. Beinpaar mehr oder weniger, oft ganz enorm ausgedehnt, und erhält dadurch eine bläschen- oder würstchenförmige Gestalt von sehr wechselnder Grösse; das längste von mir angetroffene trächtige Weibchen war annähernd 3 mm lang. Das männliche Prosopon ist 130 μ lang, 75 μ breit, sein Körper breit eiförmig, gedrungen; die Mundteile durchaus rudimentär und der entsprechende Körperabschnitt in ein ganz unansehnliches, knopfförmiges Gebilde deformiert; die Mundöffnung, der Oesophagus und das bei dem Weibchen vorhandene Tracheensystem fehlen dem Männchen durchaus. Beide Geschlechter können eventuell ein freilebendes sechsfüssiges Larvenstadium durchlaufen. Im weiblichen Geschlecht tritt stets ein freilebendes Nymphenstadium auf; ein solches fehlt dagegen dem Männchen.

Zu der Zeit, wo die Gräser in Ähren zu schiessen beginnen, treten überwinterte weibliche Individuen (Nymphen, Prosopa) dieser Milbe innerhalb einer der obersten Blattscheiden auf, wo sie den weichen und saftigen Halmteil etwas oberhalb des betreffenden Knotens mit ihren scharfen Cheliceren zerfetzen, um dann die pflanzlichen Säfte auszusaugen. Infolge dieses culmalen Angriffes, wodurch die befallenen Halmpartieen missfarbig werden und verschrumpfen, entsteht eben jene als totale Weissährigkeit zu bezeichnende Krankheitserscheinung, d. h. ein vorzeitiges Verwelken des ganzen Oberhalmes samt der Ähre (bezw. Rispe). Seltener wird durch spicale Angriffe eine partielle Weissährigkeit bewirkt.

Innerhalb der Blattscheide lebt die Milbe den ganzen Sommer hindurch, hier findet durch die viviparen Weibchen eine überaus starke Vermehrung statt und hier überwintern auch die weiblichen Nymphen und im Herbst entwickelten Prosopa. Ein Überwintern von Larven und männlichen Individuen scheint niemals vorzukommen. Die Männchen, welche wegen der Rückbildung ihrer Mundteile keine Nahrung aufnehmen können, haben demgemäss eine recht kurze Lebensdauer; in der Regel sterben sie kurz nach der beendeten Kopu-

lation, die zumeist gleich, nachdem sie das Prosoponstadium erreicht haben, stattfindet.

Die Männchen und die weiblichen Prosopa kommen stets in verhältnismässig sehr geringer Anzahl vor, während gleichzeitig weibliche Nymphen in überaus grosser Menge auftreten. Auffallenderweise stimmt in einer Kolonie von dieser Milbe die Zahl der Männchen (etwa 5—13 %) mit derjenigen der weiblichen Prosopa beinahe überein. Diese Tatsache dürfte auf den Umstand zurückzuführen sein, dass die weiblichen Individuen schon im Nymphenstadium befruchtet werden sowie dass (wenigstens in der Regel) nur diese je von einem Männchen befruchteten Nymphen sich zu Prosopa entwickeln, während die übrigen, unbefruchteten Nymphen, dauernd auf diesem Stadium stehen bleiben.

Wenn sich ein weibliches Prosopon zur Brutentwicklung vorbereitet, setzt es sich an einer recht morschen und öfters infolge eingedrungener Wassertröpfchen aufgeweichten, bezw. halb verfaulten Stelle des Halmes fest und saugt dauernd die pflanzlichen Säfte, wodurch der Körper hinter dem 2. Beinpaar bald ansehnlich anschwillt und schliesslich unter günstigen Verhältnissen jene oben bemerkte gewaltige Grösse erreicht.

Nachdem der Mitteldarm, welcher hinten blind endigt und also nicht in Verbindung mit einer Analöffnung steht — eine solche kommt überhaupt bei dieser Milbe garnicht vor — überaus stark von Nährflüssigkeit gefüllt worden ist und jetzt den bei weitem grössten Teil der angeschwollenen Körperregion einnimmt, scheint das nunmehr durchaus bewegungslose und anscheinend ganz passive Muttertier keine weitere Nahrung aufzunehmen.

Die Aufnahme dieser überaus reichlichen Quantität flüssiger Nahrung hat einen sehr lebhaften physiologischen Prozess zur Folge, der u. A. sich darin äussert, dass die einzelnen Zellenelemente und in entsprechendem Masse auch die einzelnen Organe ganz enorm vergrössert werden. Gerade hierdurch wird der Zuwachs sowohl des Darmes und anderer Organe als auch überhaupt der ganzen angeschwollenen Körperregion erklärt, denn ihre Vergrösserung ist keineswegs auf eine einfache Ausdehnungserscheinung zurückzuführen. Ein sehr lehrreiches Beispiel liefert u. A. der Zuwachs der Tracheenröhren. Diejenigen

Teile dieser Röhren, welche sich in der angeschwollenen hinteren Körperregion befinden und direkte Fortsetzungen der in dem nicht vergrösserten vorderen Körperteil befindlichen Tracheenröhren darstellen, nehmen nicht nur vielfach an Länge zu, sondern erfahren auch hinsichtlich ihres Diameters eine so starke Erweiterung, dass derselbe bis 17 mal vergrössert werden kann; ja, nur die Chitin w a n d allein wird dicker als der ganze ursprüngliche Diameter dieser Tracheenröhren, bezw. als derjenige ihrer fortwährend unveränderten Vorderteile. Auch hinsichtlich der Digestionsvorgänge weist diese Milbe ein recht eigenartiges Verhältnis auf, das dem histologischen Charakter nach wesentlich von den entsprechenden Erscheinungen anderer Acariden abweicht; wir wollen jedoch auf diese Frage hier nicht eingehen.

Der ungewöhnlich reichliche Vorrat an der inzwischen digerierten Nährflüssigkeit ermöglicht nicht nur eine intensive Erzeugung von Oocyten, bezw. Eiern, sondern dient auch den in dem allmählich immer stärker erweiterten Uterus eingeschlossenen zahlreichen Embryonen zur Nahrung. Behufs dieser progressiven Erzeugungs- und Entwicklungsvorgänge werden immer grössere Quantitäten der Nährflüssigkeit verbraucht. Je nachdem der mütterliche Uterus von der in verschiedenen Entwicklungsstadien sich befindenden Brut erfüllt wird, wird also in entsprechendem Masse das Volumen des Mitteldarmes vermindert, und schliesslich werden fast sämtliche andere Organe von dem prall mit Eiern und Embryonen erfüllten Uterus — ich habe bei einem einzigen trächtigen Weibchen deren sogar bis zu 500 angetroffen — verdrängt, und der enorm angeschwollene Körperteil wird dann fast gänzlich von dieser Nachkommenschaft erfüllt.

Die von dem Uterus ausschlüpfenden jungen Milben haben nicht stets dasselbe Entwicklungsstadium erreicht. In einigen Fällen können sie sich erst auf dem sechsfüssigen Larvenstadium befinden. Diese Larven führen dann einige Zeit ein selbständiges, freies Leben und ernähren sich von den Pflanzensäften des morschen Grashalmes, um sich ziemlich bald in das folgende Entwicklungsstadium zu metamorphosieren. Hierbei gehen die ♂-Larven direkt in das geschlechtsreife Stadium (Prosoponstadium), die ♀-Larven aber erst in das Nymphen-

stadium über.[1] Die verhältnismässig wenigen befruchteten Nymphen (vgl. oben) wandeln sich später in Prosopa um.

Sehr oft, ja unter günstigen Verhältnissen ist dies sogar die Regel, haben die jungen Milben vor ihrem Ausschlüpfen, also intrauterin, schon ein vorgeschritteneres Stadium als in dem soeben erwähnten Falle, und zwar die männlichen Individuen das Prosopon-, die weiblichen das Nymphenstadium, erreicht. Dieser verschiedenartige Entwicklungsgang bei den einzelnen Individuen derselben Art, ja bei demselben Muttertier, — mit einem freilebenden Larvenstadium oder ohne ein solches, — ist recht bemerkenswert. Auch in diesem letzteren Falle macht aber jedes Individuum, wenngleich intrauterin, ein sechsfüssiges Larvenstadium durch und häutet sich; dieses Larvenstadium ist aber dem Freilebenden sehr unähnlich, ein ganz rudimentäres.

Die Ursache dieses verschiedenen Entwicklungsganges ist, wie dies aus meinen Befunden unzweideutig hervorgeht, auf e i n e v e r s c h i e d e n r e i c h l i c h e E r n ä h r u n g d e r E m b r y o n e n z u r ü c k z u f ü h r e n, und diese hängt wieder einerseits von der Quantität der vom Muttertiere aufgesaugten und digerierten Nährflüssigkeit, andererseits von der grösseren oder geringeren Anzahl der Nachkommenschaft ab.

Ehe wir zur Darstellung der Eibildung bei unserer Milbe übergehen, soll das weibliche Geschlechtsorgan kurz beschrieben werden. Dasselbe besteht bei dem jungen Prosopon aus einer ventral hinter der Bauchganglienmasse gelegenen, unpaaren, oval birnförmigen Keimdrüse, die durch einen ebenfalls unpaaren, etwa sanft S-förmig gebogenen Ovidukt und eine kurze Vagina mit der ventral nahe dem hinteren Körperende befindlichen äusseren Geschlechtsöffnung in Verbindung steht. Der Ovidukt zeigt hinten eine kropfartige Erweiterung, die als Receptaculum seminis fungiert. Sämtliche Abschnitte des Geschlechtsorganes sind von einer äusserst zarten Membran umhüllt.

Nachdem das Weibchen sich von den Pflanzensäften vollgesaugt hat, erfährt auch das Geschlechtsorgan an allen Teilen eine gewaltige

---

[1] Wie mehrere andere Tarsonemiden, zeigt auch diese Art schon im Larvenstadium einen deutlichen Geschlechtsdimorphismus.

Grössenzunahme, und im Ovarium findet dann eine sehr lebhafte und reichliche Produktion von Oocyten statt, die ziemlich rasch bis zur Reife heranwachsen. Vom Ovarium gelangen die Oocyten in den Ovidukt und machen hier die Reifungsprozesse durch, wonach die Befruchtung folgt. Die Möglichkeit ist nicht ausgeschlossen, dass die Reifungs- und Befruchtungsvorgänge sich mitunter schon im Ovarium abspielen; die Grenze zwischen den beiden Abteilungen des Geschlechtsorganes wird bei dem angeschwollenen Weibchen zumeist verwischt und lässt sich dann auch histologisch nicht immer mit Sicherheit feststellen. Eine Befruchtung im Ovarium kommt bekanntlich auch bei vielen viviparen Insekten vor (vgl. u. A. HOLMGREN, 1903). Der Ovidukt bildet sich nun zum Uterus um; indem er von Eiern und Embryonen erfüllt wird, wird er nach allen Richtungen hin überaus stark erweitert und schliesslich ungemein gewaltig ausgedehnt. Hier im Uterus verläuft dann die Embryonalentwicklung bis zum Erreichen des Larven- bezw. des Nymphen (♀)- oder des Prosopon (♂)-Stadiums.

Diese immer grössere Ausdehnung des Geschlechtsorganes hält, wie schon vorher erwähnt, etwa gleichen Schritt mit einer entsprechenden Verminderung des Mitteldarmvolumens. Die beiden Organsysteme üben hierbei auf einander einen gegenseitigen Druck aus, und namentlich der Mitteldarm wird öfters in unregelmässige Divertikel geteilt, wodurch die direkten Berührungsflächen zwischen den Ovarial-, bezw. Uteruswänden und der Mitteldarmwand beträchtlich vergrössert werden, was offenbar — durch die Möglichkeit eines allseitigeren Diffundierens der Nährflüssigkeit — die in dem Geschlechtsorgane stattfindenden Entwicklungsvorgänge zu befördern geeignet ist.

Die Oocyten stammen von Oogonien ab, die in einem im blinden Ende des Ovariums befindlichen Keimlager liegen, von wo jene, unter stetiger Grössenzunahme und von neu erzeugten Oocyten verdrängt, immer näher gegen den uterusartig erweiterten Ovidukt hin rücken.[1] Die Reihenfolge der Oocyten ist hierbei jedoch keineswegs eine je nach

[1] Nach BRUCKER (1900, S. 393) zeigen die Oocyten der nahe verwandten Milbe *Pediculoides ventricosus* Newp. «l'aspect de très grosses masses rattachées par un pédoncule à l'ovaire.» Einen solchen Stiel habe ich niemals bei *Pediculopsis graminum* angetroffen.

dem Alter, bezw. der Grösse, ganz regelmässige. Einzelne Oocyten, und zwar namentlich die mehr wandständigen, verweilen öfters längere oder kürzere Zeit auf derselben Stelle, während andere, jüngere, mehr zentral gelegene, weiter fortgedrängt werden können.

Anfangs besitzen die noch kleinen Oocyten ein verhältnismässig recht grosses, rundovales Keimbläschen mit unregelmässig verteilten Chromatinkörnern. Dank den günstigen Ernährungsverhältnissen wachsen sie sehr rasch und erhalten dabei, dicht aneinander gedrängt, oft eine mehr oder weniger unregelmässige, etwas seitlich abgeplattete Gestalt. Infolge dieses starken Zusammendrängens dürfte wenigstens für die von ihren Genossen allseitig umgebenen Oocyten die Zufuhr von Nährflüssigkeit erschwert werden.

Bald werden inbezug auf die Gestalt und Struktur des Keimbläschens Veränderungen bemerkbar, die auf einen sehr aktiven Zustand dieses Zellenorganes hindeuten. Das Keimbläschen nimmt eine sehr unregelmässige, oft langgestreckte und hufeisenförmig gebogene oder verzweigte Form an, die zahlreiche pseudopodienartige Fortsätze aufweist, während die Nucleolarsubstanz in wenige, kleinere und grössere brocken- oder würstchenförmige Nucleolen, welche letztere dann etwa der Gestalt des Keimbläschens sich anpassen, zusammentritt. Es handelt sich hier offenbar um eine sehr intensive ernährende, bezw. assimilierende Tätigkeit des Keimbläschens, welche in Zusammenhang mit dem ungemein raschen Zuwachs der Oocyte zu bringen ist, vielleicht gleichzeitig auch um eine in Beziehung zu der Bildung von Vorstufen der Dottersubstanz stehende Funktion des Keimbläschens.[1] Gleichzeitig können auch weniger ausgesprochene Veränderungen im Plasma, die jedoch hier nicht näher besprochen werden sollen, wahrgenommen werden.

Wenn die Oocyte beinahe ihre definitive Grösse erreicht hat, tritt im Keimbläschen das Chromatin mehr zurück. Die würstchenförmigen, bezw. brockenartigen Nucleolen[2] können in kleinere Stücke zerfallen,

[1] Vgl. u. A. KORSCHELT (1889) und BAMBEKE (1897, 1898).

[2] Die würstchenförmige und brockenartige Gestalt der Nucleolen erinnert einigermassen an die von WOLTERECK (1898) bei *Cypris* beschriebene. Ebenso-

bezw. Vacuolen aufweisen, wodurch sie als ausgehöhlt erscheinen. An der ausgewachsenen Oocyte werden die Konturen des fortwährend unregelmässig gestalteten Keimbläschens vor dem Reifungsprozess gegen das Ooplasma hin verwischt und sein chromatinhaltiger Inhalt, wie es scheint, zum grossen Teil mit diesem vermengt.[1] Jetzt treten, von den sehr feinkörnigen Vorstufen der Dottersubstanz gebildet, anscheinend ziemlich plötzlich in den peripherischen Teilen der Oocyte grössere, von kleinsten Körnchen bestehende Dotterkugeln auf, die im Vergleich mit dem meist sehr starken Dottergehalt der Arthropodeneier im allgemeinen in ziemlich geringer Anzahl vorkommen. Mit dem Erscheinen der Deutoplasmakugeln bekommt der Bildungsdotter, welcher schon vorher, namentlich in ausgewachsenen Oocyten, ein maschiges Aussehen zeigte, eine noch mehr alveoläre Struktur. Die inzwischen ausgeschiedene Dotterhaut ist ausserordentlich zart und strukturlos. — Die Reifungsvorgänge sind von mir noch nicht näher untersucht worden, weshalb ich dieselben hier ganz unberücksichtigt lassen muss.

Bei weitem nicht immer erfolgt aber die Eibildung bei *Pediculopsis graminum* genau auf diese Weise, die, weil keine besondere Nährvorrichtung vorhanden ist, prinzipiell nach dem solitären Typus verläuft. Sehr oft geht nämlich diese Art der Eibildung während der späteren Wachstumsperiode der Oocyte in eine nutrimentäre über (vgl. unten, S. 12 ff.). In diesem Falle findet man die Oocyte einer anderen Zelle dicht anliegend, welche letztere jener zur Nahrung dient. Die genannte Zelle erscheint hierbei zumeist fast wie in die Oocyte eingepresst, bezw. von dieser umfasst, so dass ihre gegenseitige Lage sehr an gewisse von ROUX (1896, S. 387, Fig. 2 b—d) abgebildete Fälle unvollkommener Cytarme erinnert (vgl. auch unten, Fig. *a*). Diese eingepresste Lage jener Zelle ist mutmasslich auf

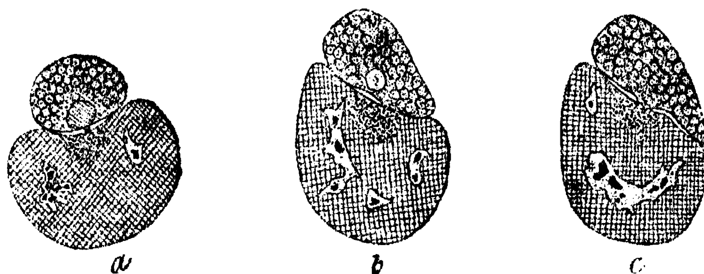
---

wenig wie WOLTERECK für die Cypriden kann ich für *Pediculopsis graminum* irgendwelchen prinzipiellen Unterschied zwischen Haupt- und Nebennucleolen finden.

[1] Ein etwa ähnlicher Vorgang wird von STRAND (1906, S. 536—537) bei einigen Spinnen beschrieben; auch HARGITT's (1904) Angabe für *Pennaria* lässt sich gewissermassen mit demselben vergleichen.

den raschen Zuwachs der Oocyte zurückzuführen, bezw. als ein Streben, die Berührungsfläche zu vergrössern, anzusehen.[1]

Die der Oocyte zur Nahrung dienende Zelle ist eine abortive Oocyte. Das beweist nicht nur ihre Lage zwischen den übrigen, normalen Oocyten, sondern auch der von mir bemerkte Übergang von normaler zu abortiver Oocyte. Diese letztere hat eine ganz andere Struktur als die normale Oocyte und weist den Färbemitteln gegenüber verschiedene Reaktionen auf. Sie ist fast gänzlich von Plasmakugeln erfüllt, welche strukturell den von den erwachsenen Oocyten abgeschiedenen Dotterkugeln sehr ähnlich sind und ebenfalls aus kleinsten Körnchen bestehen; diese letzten treten durch Färbung mit Hämateïn (HANSEN) sehr deutlich hervor. Die genannten Plasmakugeln dürften wohl durch Umwandlung des Protoplasmas entstanden sein. Der zumeist rundliche Kern der abortiven Oocyte erscheint bald als degeneriert und wird ziemlich früh fast gänzlich entleert.



Durch Anwendung von geeigneten Doppelfärbungen tritt der Kontrast zwischen der normalen und der ihr zur Nahrung dienenden abortiven Oocyte sehr schön hervor. So färbt sich z. B. durch Färbung mit Eisenalaunhämatoxylin (HEIDENHAIN) und Nachfärbung durch Eosin das Plasma der normalen Oocyte blauviolett, während dasjenige der abortiven Oocyte eine schöne, rein rote Farbe annimmt. An so

[1] Man vgl. hiermit das Verhalten bei *Branchipus grubii* nach BRAUER (1892, Taf. III. Figg. 100, 101). Andersartige Vorrichtungen zum Zwecke der Vergrösserung der Berührungsfläche der Oocyte mit ihren Nährzellen kommen bekanntlich bei verschiedenen Insekten, wie *Bombus* (LEYDIG 1867), *Dytiscus* (KORSCHELT 1886, 1889) und *Apis* (PAULCKE 1900), vor.

gefärbten Schnitten sieht man sehr deutlich wie von der abortiven Oocyte Substanz in Form von kleinsten Körnchen, welche den Körnchen in jenen Plasmakugeln entsprechen, in einer schmalen Strasse in die normale Oocyte hinübertritt und sich hier als ein rotes Wölkchen mit dem blauvioletten Plasma dieser letzteren vermengt (Figg. *a*, *c*).[1] Der zumeist entleerte Kern der abortiven Oocyte liegt regelmässig in der Nähe der Berührungsfläche zwischen den beiden aneinander liegenden Zellen, und das unregelmässig verzweigte, mit pseudopodienartigen Fortsätzen versehene Keimbläschen der sich ernährenden Oocyte erstreckt sich oft glockenförmig (an Schnitten hufeisenförmig) ausgehöhlt der eingesaugten Substanz entgegen (Figg. *b*, *c*). Niemals habe ich eine heranwachsende Oocyte in Verbindung mit mehr als einer abortiven Zelle gesehen. Diese können in verschiedenen Entwicklungsstadien abortiv werden. Nachdem die Oocyte durch die nutrimentäre Anordnung zum erwachsenen Zustand gelangt ist, erfolgen die weiteren Vorgänge — Auflösung der Keimbläschenmembran, Ausscheidung des Deutoplasmas — auf die schon vorher erwähnte Weise. Ein Dotterkern kommt bei *Pediculopsis* nicht vor.

Diese Ernährungserscheinung erinnert an die nutrimentäre Eibildung von *Ophryotrocha puerilis* (vgl. BRAEM 1893, KORSCHELT 1893, KORSCHELT & HEIDER 1902, S. 348), wo die Oocyte ebenfalls in Verbindung mit einer einzigen Hilfszelle steht.[2] Bei *Ophryotrocha* ist die Gleichwertigkeit der Ei- und Nährzelle vermutet worden, bei *Pediculopsis* ist dies, wie schon gesagt, ganz unzweifelhaft der Fall, wenngleich gerade nicht in dem Sinne, dass die Hilfs- und Eizelle etwa durch Teilung einer Zelle Schwesterzellen darstellen würden.

Zwischen *Ophryotrocha* und *Pediculopsis* besteht aber in anderer Hinsicht ein ganz prinzipieller Unterschied. Bei *Ophryotrocha* weist die Nährzelle, wenn sie als abortive Oocyte aufzufassen ist, was ja als recht plausibel erscheint — ebenso wie die Nährzellen z. B. in den Nähr-

---

[1] Ähnliche Strömungen der Nährsubstanz von Nährzellen zu Oocyten sind vielfach bei Insekten beobachtet worden (vgl. KORSCHELT 1889), GRÜNBERG 1903) u. A.

[2] Man vgl. auch das Verhalten bei *Sacculina carcini* (VAN BENEDEN 1870, YVES DELAGE 1884).

kammern der Insekten[1] und in vielen anderen Fällen — zunächst einen Funktionswechsel auf, sie befindet sich fortwährend in aktiver und zwar angeblich in sezernierender Tätigkeit (vgl. KORSCHELT 1889, KORSCHELT & HEIDER 1902, WIELOWIEYSKI 1904), was u. A. dadurch zum Vorschein kommt, dass in den genannten Fällen die Kerne verhältnismässig sehr gross, unregelmässig geformt, bezw. mit pseudopodienartigen Fortsätzen versehen oder oft sogar stark verzweigt sind[2] und «unter Umständen lässt sich [bei den Insekten] ihre abscheidende Tätigkeit in sofern direct feststellen, als sie kleinste Tröpfchen oder Körnchen an das Ei abgeben» (KORSCHELT & HEIDER, op. cit., p. 360). Demgemäss erweist sich weder der Kern noch das Plasma der Nährzelle als degeneriert, abgesehen davon, dass in mehreren Fällen doch schliesslich Degenerationserscheinungen auftreten.

Bei *Pediculopsis graminum* verhält sich die Sache ganz anders. Hier macht sich bei der zur Hilfszelle sich heranbildenden Oocyte in der Regel zunächst jene vorher erwähnte, mit einer Entleerung des Kernes verbundene Umbildung des Plasmas geltend, und erst später tritt diese Zelle in unmittelbare Nahrungsbeziehung zu einer heranwachsenden Oocyte, was sich eben durch die oben erwähnte Substanzströmung kundgibt. In einigen Fällen ist zu dieser Zeit noch nicht das ganze Plasma der abortiven Oocyte in Dotterkugeln transformiert, sondern ein Teil desselben, und zwar in der nächsten Umgebung des Kernes, ist fortwährend gerade in Umwandlung begriffen. In diesem Falle umschliesst auch der Kern noch einen feinkörnigen chromatinhaltigen Inhalt, und von demselben scheinen kleinste Körnchen, die sich durch

[1] Neuerdings ist der genetische Zusammenhang der Nährzellen und Oocyten auch bei verschiedenen Insekten, wie bei *Apis* (PAULCKE 1900), *Dytiscus* (GIARDINA 1901), bei Hemipteren (GROSS 1901), Lepidopteren (GRÜNBERG 1902, 1903), sowie in den meroistischen Ovarien verschiedener Insektenordnungen (GROSS 1903) nachdrücklich hervorgehoben worden.

[2] Man vgl. u. A. *Ophryotrocha* (opp. citt.), *Vanessa urticae*, *Forficula auricularia*, *Bombus terrestris* (KORSCHELT 1886, 1889, KORSCHELT & HEIDER 1902), *Panorpa communis*, *Tabanus tropicus*, *Cidaria plicata*, *Spilosoma menthastri*, *Deilephila elpenor*, *Vespa media* (GROSS 1903), *Haematopinus suis* und *Nirmus sp.* (GROSS 1905).

ihr Verhalten Farbstoffen gegenüber als chromatinhaltig erweisen, in das zu verarbeitende Plasma hinüberzutreten (Fig. *a*). In den bei weitem meisten Fällen hat aber beim Eintreten jener inniger Beziehung der Hilfszelle zur Oocyte die Umwandlung des Plasmas der erstgenannten schon vollständig stattgefunden, und demgemäss ist auch der Kern entleert worden. Diese Befunde und zwar vor allem die Tatsache, dass der Fortschritt jener Transformation des Plasmas in ganz bestimmtem Verhältnis zu der allmählichen Entleerung des Kernes der abortiven Oocyte steht, scheinen mir darauf hinzudeuten, einerseits, dass der Kern an dem genannten Umwandlungsprozess ganz sicher beteiligt ist sowie dass hierbei das Chromatin eine hervorragende Rolle spielt, andererseits, dass die fragliche Erscheinung, obgleich ursprünglich von äusseren Faktoren bedingt (vgl. unten), doch zunächst auf innerhalb der abortiven Oocyte sich abspielende Vorgänge zurückzuführen ist.

Die morphologische, bezw. strukturelle Veränderung der Hilfszelle dürfte wohl dahin zu beurteilen sein, dass die betreffende Oocyte aus irgend welcher Ursache, voraussichtlich aus unzureichender Nahrungszufuhr, die Fähigkeit verloren hat, sich normalerweise fortzubilden, so zu sagen in ihrer Entwicklung gehemmt, und ihre Tätigkeit auf die Verarbeitung des vorhandenen Plasmastoffes in die dotterähnlichen Kugeln beschränkt worden ist — eine Tätigkeit, die ja u. A. im Grunde jeder heranwachsenden Oocyte obliegt, hier aber, infolge der inzwischen eingetroffenen Wachstumshemmung, sich als nunmehr die alleinige herausgestellt hat. In der Tat zeigt sich hierin sogar in gewisser Hinsicht eine Parallele mit dem an der normalen, erwachsenen Oocyte bemerkten Vorgang, indem auch bei dieser eine Vermengung des chromatinhaltigen Inhalts des Keimbläschens mit dem Ooplasma dem Auftreten der Dotterkugeln vorausgeht. Ein bemerkenswerter Unterschied besteht jedoch in den beiden Fällen. In der erwachsenen Oocyte findet nämlich eine gänzliche Verwischung der Konturen, bezw. eine Auflösung der Membran des Keimbläschens statt, während bei der abortiven Oocyte die Kernmembran fortwährend immer sehr scharf und deutlich hervortritt. (Fig. *b*). Vielleicht ist dieser Unterschied auf den Umstand zurückzuführen, dass in jenem Falle zugleich ein Reifungsprozess vorbereitet wird, während in diesem, wegen des abortiven

Zustandes der Oocyte, von einem solchen natürlich die Rede nicht sein kann.

Nachdem die Umwandlung des Plasmas der abortiven Oocyte abgeschlossen, und ihr Kern bis auf ganz unansehnliche fadenartige Reste achromatischer Substanz (Linin?) entleert worden ist, demnach strukturell als ganz degeneriert erscheint und jedenfalls nicht mehr als funktionsfähig angesehen werden kann, dürfte auch die physiologische Tätigkeit der Hilfszelle beendet werden. In der Tat lässt sich an derselben nunmehr garkein Zeichen irgendwelchen aktiven Zustandes beobachten. Die Zelle verhält sich im Gegenteil von jetzt ab durchaus passiv, sie ist strikte abortiv geworden und schlechtweg als toter Träger aufgespeicherten Nährmaterials aufzufassen.

Bei *Ped. graminum* ist nun also für die zur Nahrung dienende Oocyte die frühzeitig auftretende Umwandlung des ganzen Plasmas und die damit in Zusammenhang stehende Auflösungserscheinung des Kernes charakteristisch. Eben durch diese Verhältnisse wird die Eigenschaft der betreffenden Zelle als im Dienste der Nahrung stehend gekennzeichnet. Es handelt sich, nachdem dieser Zustand eingetreten ist, also nicht um einen Funktionswechel, ja überhaupt gar nicht um eine Funktion[1] der nämlichen Zelle, da man mit diesem Begriff doch stets die Erscheinung einer physiologischen Tätigkeit verbinden muss. Die Zelle ist, wie schon hervorgehoben, nunmehr vollständig passiv, von ihr wird Substanz nicht abgegeben, sondern solche wird von der nahrungsbedürftigen, in lebhaft assimilierender Tätigkeit sich befindenden, heranwachsenden, normalen Oocyte ihr entnommen, bezw. aufgesaugt.

Mit Rücksicht auf diese grundverschiedene Rolle der Hilfszelle bei *Ped. graminum* und in den vorher erwähnten Fällen scheint es mir angezeigt, nicht, wie allgemein üblich, schlechthin von «Nährzellen» zu sprechen, sondern eine Distinktion zwischen aktiven

---

[1] Abgesehen davon dass in einigen Fällen die Verarbeitung des Plasmastoffes noch nicht vollständig stattgefunden hat (vgl. oben). Die hier noch einige Zeit bestehende Funktion ist aber so zu sagen eine innere Angelegenheit der abortiven Oocyte; der normalen, heranwachsenden Oocyte gegenüber verhält sich jene auch in diesem Falle durchaus passiv.

und passiven Nährzellen zu machen, oder, vielleicht besser, die Bezeichnung Nährzelle *(Trophimocyte*[1]*)* nur auf jene Kategorie zu beschränken und für die passiven die Benennung Futterzelle *(Trophocyte*[2]*)* anzuwenden. Als neutraler Terminus könnte dann die schon vorher mitunter angewendete Bezeichnung Hilfszelle *(Synergocyte*[3]*)* gebraucht werden.

Dass öfters der aktive Zustand der Hilfszelle schliesslich in einen passiven übergehen kann, wurde schon oben angedeutet. Dies kommt u. A. auch in den von BRAUER (1891) und GRÖNBERG (1897) bei Hydroidpolypen, von PLATNER (1886) und OBST (1899) bei Mollusken (Pulmonaten), von GROSS (1901) bei Hemipteren und BERGMANN (1902) bei *Onuphis tubicola* beschriebenen Fällen früher oder später zum Vorschein, und dasselbe Verhalten dürfte nach WHEELER (1896) auch für *Myzostoma* zutreffend sein — um nur einige Beispiele von verschiedenen Gruppen herauszugreifen. Bemerkenswert ist, dass wenigstens in den vorerwähnten Fällen zunächst das Plasma und erst verhältnismässig spät der Kern der Degeneration verfällt, was im Gegensatz zu der frühzeitig — beim Beginn der nutrimentären Beziehung oder zumeist schon vorher — eintretenden Auflösung des Kernes in den Futterzellen bei *Pediculopsis* steht und worin eben jene Distinktion zum Ausdruck kommt. In den obengenannten Fällen handelt es sich übrigens nicht immer um abortive Propagationszellen, sondern mitunter ganz sicher um somatische Hilfszellen.

Einen rein passiven Charakter scheinen dagegen die von TÖNNIGES (1902) bei Myriopoden beschriebenen abortiven Oocyten zu zeigen, weshalb sie wohl unbedingt als Futterzellen bezeichnet werden

---

[1] τρόφιμος = Nahrung gebend.

[2] ἡ τροφή = Nahrung, Kost, Speise. — Nach freundlicher Mitteilung meines verehrten Kollegen, Herrn Dr. I. A. HEIKEL, Professor der griechischen Sprache an der Universität in Helsingfors, welcher mir für die aktive Nährzelle die Bezeichnung Trophimocyte vorgeschlagen hat, wird durch die Benennung Trophocyte vom linguistischen Standpunkte aus stets die Vorstellung eines attributiven (passiven) Verhaltens der betreffenden Zelle verknüpft.

[3] συνεργός = mitarbeitend, helfend.

können (ob dasselbe auch mit den kleineren als Nährmaterial dienenden Hilfszellen der Fall ist, erscheint fraglich). Wenn nun auch die abortiven Oocyten bei *Pediculopsis* und den betreffenden Myriopoden inbezug auf ihr passives Verhalten übereinstimmen, so besteht doch ein wesentlicher Unterschied darin, dass bei jener Milbe die Futterzelle in Beziehung zu einer einzigen Oocyte herantritt, während sie bei den Myriopoden in isolierter Lage in einem Syncytium der Auflösung verfallen und so nicht einer einzigen, sondern einer grösseren Anzahl heranwachsender Oocyten als commune bonum zu Gute kommen.

Wenden wir uns wieder dem Vergleich zwischen der nutrimentären Anordnung bei *Ophryotrocha* und *Pediculopsis* zu. Wir haben in der genannten Erscheinung bei diesen Tieren sowohl einen Unterschied, — inbezug auf die verschiedene (aktive, bezw. passive) Rolle der Hilfszelle —, als auch eine Übereinstimmung, — betreffs der Beziehung der Oocyte zu einer einzigen Hilfszelle —, bemerkt. Diese Übereinstimmung ist aber keineswegs eine durchgreifende, sondern so zu sagen eine mehr äusserliche. Bei *Ophryotrocha* sind nämlich die Nähr- und Eizelle stets von Haus aus paarweise zusammengeordnet: «Die beiden Zellen lösen sich gemeinsam vom Ovarium ab und werden mit einander vereinigt in der Leibeshöhle gefunden» (KORSCHELT & HEIDER 1902, S. 348). Bei *Pediculopsis* tritt dagegen, wenn überhaupt, die Oocyte in Beziehung zu einer beliebigen, in unmittelbarer Nähe gelegenen abortiv gewordenen Eizelle.[1] Die nutrimentäre Eibildung ist also bei *Ophryotrocha* eine durchaus r e g e l m ä s s i g e. Bei *Pediculopsis* ist dagegen die nutrimentäre Anordnung keine ganz regelmässige, obligatorische, sondern eine a c ç i d e n t e l l e, f a k u l t a t i v e.

Es fragt sich nun, weshalb bei derselben Tierspezies, ja sogar bei demselben Mutterindividuum, die Oocyten eine verschiedene Ernährungsart (solitäre, nutrimentäre) aufweisen. Eine Untersuchung der Bedingungen, unter denen die nutrimentäre Anordnung auftritt, scheint mir ungezwungen die Antwort hierauf zu geben. Wenn sich die er-

---

[1] In dieser Hinsicht besteht eine Ähnlichkeit mit den von HARM (1902) bei *Clava squamata* und HARGITT (1904) bei *Pennaria* beschriebenen Fällen.

zeugende Tätigkeit des Muttertieres noch im ersten Anfang befindet, und der gewaltig ausgedehnte Mitteldarm reichlich Nährflüssigkeit enthält, so dass von dieser das Ovarium noch ziemlich allseitig und gut durchtränkt werden kann, so ist von einer nutrimentären Eibildung meist gar nichts zu bemerken. Wenn aber die Anzahl von Oocyten und ausgebildeten Eiern eine etwas erheblichere geworden ist, tritt diese Eibildung zunächst ganz vereinzelt auf, und wenn auch zur Entwicklung der Embryonen eine grössere Quantität von Nährflüssigkeit verbraucht worden ist, kommen immer zahlreichere abortive Oocyten vor, die dann je einer benachbarten normalen Oocyte zur Nahrung dienen. In denjenigen Fällen, wo die allermeisten Eier schon mehr oder weniger vorgeschrittene Embryonen enthalten oder doch den Furchungsprozess durchmachen, und nur verhättnismässig wenige Oocyten noch vorhanden sind, dementsprechend auch die noch im Mitteldarm befindliche Nährflüssigkeit auf ein Minimum reduziert worden ist, kommt fast ausschliesslich oder doch ganz vorwiegend die nutrimentäre Eibildung vor.

Diese Tatsachen scheinen mir darauf hinzudeuten, dass die nutrimentäre Anordnung dann eintritt, wenn sonst die Ernährung der betreffenden Oocyten erschwert wird, bezw. sich als nicht ausreichend erweist. Eingeleitet wird diese Erscheinung mutmasslich dadurch, dass einzelne Oocyten, in dicht zusammengedrängter Lage von ihren Genossen umgeben (vgl. oben, S. 9), sich nicht genügend ernähren können, geschwächt werden und dann, vielleicht auch durch Einflussnahme einer benachbarten, kräftigeren[1] Oocyte, in ihrem weiteren

[1] Vgl. HARM (1902). Nach diesem Autor gelingt es bei *Clava squamata* nicht allen Oocyten Eizellen zu bilden. «Gewisse Oocyten übernehmen die Funktion von Nährzellen, indem sie mit anderen stärkeren [von mir gesperrt], jugendlichen Eizellen verschmelzen und somit diesen ein schnelleres Wachstum ermöglichen» (S. 122). Auch HARGITT sagt betreffs der heranwachsenden Oocyten von *Pennaria tiarella* und *P. cavolini*: «the same phenomenon of cannibalism among these occurs in both species, the growing eggs feeding upon their less fortunate [hier gesperrt] fellows» (1904, S. 457).

Wachstum gehemmt werden; die mit dem Wachstumsvorgang verbundene assimilierende Funktion der betreffenden Eizelle wird durch diese Hemmung aufgehoben und die Tätigkeit der Zelle jetzt einige Zeit auf jene Verarbeitung des Plasmastoffes in Dotterkugeln allein beschränkt, wonach ihre Aktivität beendet wird und die Zelle stirbt.[1] Die abortive Eizelle dient nun einer benachbarten Oocyte, die mit jener um die dürftige Nahrung gekämpft hat, zum Futter. Es bestände demnach zwischen den Oocyten gewissermassen ein «Kampf ums Dasein».

Vielleicht lässt sich die phylogenetische Entstehung der nutrimentären Eibildung bei denjenigen Tieren, bei denen eine solche jetzt regelmässig und obligatorisch vorkommt, auf etwa ähnliche Faktoren, d. h. auf ein anfänglich accidentelles, infolge des Nahrungsmangels als Notbehelf entstandenes Auftreten dieser Ernährungsart zurückführen, welche letztere sich dann als zweckmässig erwies und, Hand in Hand mit einer weitergehenden Differenzierung, immer stärker befestigt wurde, bis sie sich schliesslich als eine konstante Eigenschaft forterhielt. —

Eine dürftige Nahrungsabgabe seitens des Muttertieres kann somit bei *Pediculopsis* in doppelter Hinsicht die Entwicklung eines gegebenen Individuums seiner Nachkommenschaft beeinflussen: im Oocytenstadium durch kompensatorisch eintretende nutrimentäre Anordnung, im Embryonalstadium durch Unterbrechen der intrauterinen Entwicklung, indem die junge Milbe als Larve, anstatt bei reichlich vorhandener Nahrung als Nymphe (♀) oder Prosopon (♂), ihre Mutter verlässt (vgl. oben, S. 6—7).

Nach diesen Darstellungen zu schliessen, verhalten sich die genannten Oocyten als passive Nährzellen.

[1] Nach Birula (1894, S. 317) tritt bei den Galeodiden als Folge des Hungers eine Degeneration der Eier ein, und «das Absterben der Eier äussert [illegible] zu allererst in dem Zerstören ihres Keimbläschens». Ob die degenerierten [illegible] als Futter zum weiteren Aufbau einzelner Oocyten Anwendung finden, geht [illegible] seiner Darstellung nicht hervor.

Es kommen bei *Pediculopsis graminum* gleichzeitig Eier zweier verschiedener Grössen vor. Die grösseren sind durchschnittlich 150 μ lang und 100 μ breit, die kleineren bezw. 110 und 85 μ. Bei weitem die meisten gehören zur Kategorie der grösseren Eier, unter denen die kleineren ganz vereinzelt auftreten. Von jenen entwickeln sich stets nur weibliche Individuen, von diesen ausschliesslich männliche. Bei einer verwandten *Pediculoides*-Art hat BERLESE (1897, S. 64) ebenfalls bei dem trächtigen Muttertier «due distinte serie di uova» gefunden, von denen sich je Weibchen und Männchen entwickeln.

Ähnliche Grössendifferenzen zwischen «weiblichen» und «männlichen» Eiern finden sich bekanntlich auch in anderen Tiergruppen und zwar bei Rotatorien (w. z. B. *Notommata anglica* [DALRYMPLE 1849], *N. sieboldii* [LEYDIG 1854], *Hydatina senta* [COHN 1855], *Pedalion mirum* [HUDSON 1872] und *P. fennicum* [LEVANDER 1894]), bei dem aberranten Anneliden *Dinophilus apatris (gyrociliatus)* [KORSCHELT 1882, KORSCHELT & HEIDER 1902], unter den Insekten bei Aphiden (*Phylloxera*-Arten [BALBIANI 1873; LICHTENSTEIN 1876, 1877, 1878 a; BUCKTON 1883; LEMOINE 1884, u. A.], *Aploneura lentisci, Pemphigus spirothecae* etc. [LICHTENSTEIN 1878 b, 1878 c, 1879 u. mehrere andere Arbeiten]), sowie unter den Pisces bei *Raja batis*[1] (BEARD 1902 a, 1902 b).

Die Frage, ob das Geschlecht schon im Ei bestimmt ist oder nicht, ist noch eine sehr umstrittene. Dass in einigen Fällen tatsächlich die Bestimmung des Geschlechts im Ei liegt, dürfte inzwischen ausser jedem Zweifel stehen. Nach KORSCHELT & HEIDER zeigen sich bei den soeben erwähnten Evertebraten «die Eier durch ziemlich bedeutende Differenzen in Grösse und Structur vorbestimmt, ob sie sich zu männlichen oder weiblichen Tieren entwickeln.» Hier liegt die Fähigkeit, sich zu dem einen oder anderen Geschlecht auszubilden, also sicher beim Ei, und das Hinzutreten des Spermotozoons kommt nicht in Betracht. Dies ist um so mehr von Interesse, als einige dieser dimorphen Eier offenbar der Befruchtung bedürfen (*Dinophilus*), während andere sich parthenogenetisch entwickeln (Rotatorien, *Phylloxera*).

[1] «The germinal discs of segmenting eggs of the smooth skate are of two sizes» (BEARD 1902 a, S. 717; vgl. auch l. c., p. 737 und 1902 b, S. 556).

Im letzteren Fall, in welchem parthenogenetische Weibchen weibliche und männliche Eier erzeugen, tritt also die im Ei liegende Bestimmung für das eine oder andere der beiden Geschlechter ganz besonders deutlich zu Tage» (1902, S. 378). Die Auffassung, dass eine Vorbestimmung des Geschlechts schon im Ei liegt, wird von PFLÜGER (1882) und neuerdings von CUÉNOT (1899), BEARD (1902 a, 1902 b), LENHOSSÉK (1903), MARCHAL (1904 a, 1904 b) und BUGNION (1906) mehr oder weniger entschieden vertreten.[1]

Was nun *Pediculopsis graminum* betrifft, so lassen sich die diesbezüglichen Verhältnisse am ehesten mit denen von *Dinophilus apatris* vergleichen, weil die dimorphen Eier gleichzeitig vorkommen und ebenfalls anscheinend befruchtungsbedürftig sind. Aus der Tatsache, dass die Grössendifferenz hier schon im unbefruchteten Ei vorliegt und nach der Befruchtung von den verschieden grossen Eiern stets je nur weibliche, bezw. männliche Individuen sich entwickeln, geht also zur Evidenz hervor, dass auch in diesem Falle jede Beeinflussung des Geschlechts durch die Befruchtung gänzlich ausgeschlossen ist.

Wenn aber die Vorbestimmung des Geschlechts hier unzweideutig schon im unbefruchteten Ei liegt, so ist es wohl nicht allzu gewagt, anzunehmen, dass dies auch mit der noch heranwachsenden Oocyte der Fall sein kann. In der Tat wird gerade diese Auffassung namentlich von BEARD (opp. citt.) ganz nachdrücklich hervorgehoben. So spricht er sich betreffs einiger der vorhererwähnten Evertebraten (*Hydatina, Phylloxera, Dinophilus*) mit dimorphen Eiern folgendermassen aus: «The small eggs here are destined to produce males, the large ones females. As the size of the egg will naturally be attained during the oogenesis, it would seem to follow, that here the destination of the oogonium must be determined prior to the final phenomena of the

[1] Dass die Vorbestimmung des Geschlechts wenigstens schon im ungefurchten Ei liegt, geht u. A. aus der interessanten Erscheinung der Polyembryonie (Germinogonie), die bei gewissen parasitischen Hymenopteren in so prägnanter Weise auftritt, zur Evidenz hervor. Man vgl. die Arbeiten von MARCHAL (1898 a—c, 1899, 1903, 1904 a, 1904 b), GIARD (1898), BRANDES (1898) und BUGNION (1906). — Hierfür sprechen auch die bekannten Fälle eineiiger Zwillinge.

reduction and of the ripening, for these latter would not appear to possess any influence on the size of the egg itself. In other words, the size of the egg and its prospective destination, male or female, must be «arranged» prior to the ripening and reduction, i. e., prior to the two final mitoses. This epoch — the final division of the oogonia — is the latest one, at which the determination of sex can conceivably happen» (1902 a, S. 732). Und auf einer anderen Stelle (l. c., p. 762) sagt er: «From a host of evidence it is certain, that the determination of sex does not take place later than the formation of the oocytes and spermatocytes. The history of the two sorts of eggs of *Raja batis*, *Hydatina senta*, *Phylloxera*, and *Dinophilus gyrociliatus*, and that of the twofold spermatozoa of *Paludina vivipara* and *Pygaera bucephala*, suffice to demonstrate the truth of this.»

Die von BEARD hervorgehobenen Argumente bezüglich der geschlechtlichen Prospektivität der Oocyten sind nun für *Ped. graminum* insofern zutreffend, als bei dieser Milbe ebenfalls die bedeutende Grössendifferenz zwischen den männlichen und weiblichen Eiern offenbar nicht durch die Reifungsprozesse, bezw. durch die Reduktionsteilungen, bewirkt werden kann, und wir somit logisch eben zu der vorher gemachten Annahme gezwungen sind, dass die Geschlechtsbestimmung schon in einer früheren Periode des individuellen Oocytenlebens eingetreten ist. Unter solcher Voraussetzung lässt sich denken, dass die Vorbestimmung des Geschlechts entweder schon von Haus aus in der Konstitution der ganz jungen Oocyte liegt, eine Auffassung, die namentlich von BEARD und LENHOSSÉK vertreten wird, oder auch erst während des Heranwachsens der Oocyte erworben wird, wonach also die Oocyte als ursprünglich geschlechtlich indifferent (oder auch als pseudohermaphroditisch) zu betrachten sei und dann infolge der Einwirkung gewisser Faktoren so zu sagen zu dem einen oder anderen Geschlecht gestempelt würde.

In der Tat fehlt es nicht an Versuchen, die Geschlechtsbestimmung gerade auf die Wirkung bestimmter Faktoren (Temperatur, Ernährung etc.) zurückzuführen. Ich lasse hier alle diejenigen Autoren unberücksichtigt, welche auf experimentellem Wege das Geschlecht junger Tiere (Froschlarven, BORN 1881, YUNG 1881; Schmetterlingsraupen,

LANDOIS 1867, Mrs. TREAT 1873, etc.) beeinflussen wollten, weil diese Fälle nicht hierher gehören, und erinnere zunächst nur an die bekannten Experimente von MAUPAS (1891) und NUSSBAUM (1897) mit Rotatorien *(Hydatina senta)* sowie von ISSAKOWITSCH (1905) mit Daphniden, welche Experimente eine Geschlechtsbestimmung durch Einwirkung der betreffenden Faktoren auf die Mutter und, durch diese vermittelt, auf die Oocyten bezweckten.[1] Im Gegensatz zu MAUPAS heben NUSSBAUM und ISSAKOWITSCH hervor, «dass die Ernährung eine geschlechtsbestimmende Ursache ist, und dass die Temperatur nur indirekt, durch Rückwirkung auf die assimilatorische Tätigkeit der Zelle, diese Bedeutung besitzt» (ISSAKOWITSCH l. c., p. 535).

Es wäre nun im Hinblick auf die angeblichen Resultate der soeben genannten Experimente sehr verleitend, die Ursache der Geschlechtsbestimmung auch bei *Pediculopsis graminum* auf eine verschieden reichliche Ernährung der betreffenden heranwachsenden Oocyten zurückzuführen, um so mehr als eben die Grössendifferenz der erwachsenen Oocyten zu Gunsten dieser Auffassung sprechen könnte. Ich möchte mich dennoch keineswegs unbedingt für eine derartige Ansicht aussprechen. Es lässt sich nämlich aus eben so guten Gründen ganz umgekehrt der Satz verteidigen, dass die männliche Oocyte, gerade w e i l s i e m ä n n l i c h e r K o n s t i t u t i o n i s t, eine geringere Grösse erreicht. Die Gründe, welche mich zu diesem Schluss veranlassen, sind folgende.

Das sehr kurzlebige Männchen von *Ped. graminum* ist viel kleiner als das Weibchen und zudem, wie schon vorher erwähnt, in mancher Hinsicht rückgebildet, gewissermassen degeneriert. Die geringe Körpergrösse und die genannten Rückbildungserscheinungen des Männchens können nun keineswegs als Folge einer schlechteren Ernährung der betreffenden Oocyte aufgefasst werden. Dies wird bewiesen einerseits dadurch, dass die beim Prosopon rückgebildeten Organe (Mundteile, Oesophagus) bei den männlichen Larven noch gänzlich funktionsfähig sind[2],

[1] Vgl. auch MARCHAL'S Vermutung betreffs der Geschlechtsbestimmung bei *Cecidomyia destructor* (1897, S. 42).

[2] Bei der männlichen Larve lässt sich jedoch im Vergleich mit der weiblichen Larve eine Grössenabnahme des Saugrüssels und im Anschluss an die gedrungenere Körpergestalt eine Verkürzung des Mitteldarmes beobachten.

wodurch die Larve imstande ist, behufs ihrer weiteren Entwicklung auf eigene Hand eine beliebige Quantität neuer Nahrung aufzunehmen — die Rückbildung erweist sich demnach als eine spätere Erwerbung des Prosopons —, andererseits durch den Umstand, dass männliche Individuen sich nicht selten schon im Beginn der erzeugenden Tätigkeit des Muttertieres intrauterin zu den kleinen, verkümmerten Prosopa entwickeln, also zu einer Zeit, wo noch im Mitteldarm des Muttertieres gerade ein Überfluss von leicht zugänglicher Nahrung vorhanden ist, und die etwaige Voraussetzung einer dürftigen Ernährung der fraglichen männlichen Oocyten also jeder tatsächlichen Grundlage entbehrt.

Im Gegensatz hierzu dürften wir vielmehr in den genannten Rückbildungserscheinungen des männlichen Prosopons eine Materialersparnis erblicken. Die Männchen, welche sogleich nach ihrer Geburt, bezw. beim Übergang von der Larve zur Nymphe, fortpflanzungsfähig sind, begatten sich sogleich je mit einer der zahlreichen, zumeist in unmittelbarer Nähe befindlichen weiblichen Nymphen, wonach sie ihr Leben abschliessen. Sie haben in der Tat keine andere Bestimmung als diejenige, die Begattung möglichst bald zu vollziehen; mitunter scheinen die Männchen sogar, noch im mütterlichen Körper eingeschlossen, Bemühungen zu machen, sich mit ihren weiblichen Genossen zu begatten, was ich durch mikroskopische Untersuchungen beobachten konnte. Unter solchen Umständen sind mehrere Organe, und zwar vor allem die Verdauungsorgane, überflüssig geworden. Aus diesem Grunde sind auch tatsächlich die Mundteile, der Oesophagus und das Tracheensystem gänzlich rückgebildet worden; auch der Mitteldarm hat eine Grössenabnahme erfahren und die ganze Körpergrösse ist wesentlich vermindert worden; nur der prall mit Sperma gefüllte Hoden ist mächtig entwickelt und nimmt beinahe den ganzen Körper des kleinen Männchens ein.[1]

---

[1] Ein ähnliches Verhalten zeigt nach BERLESE auch die vorher erwähnte *Pediculoides*-Art, bei welcher verschieden grosse männliche und weibliche Eier vorkommen und das Männchen in gleicher Weise wie dasjenige der *Ped. graminum* rückgebildet ist. «Quindi la vita del maschio si riduce alla ricerca delle femmine ed alla loro fecondazione. Ora, corre subito alla mente il

Wir dürften wohl füglich annehmen, dass diese Rückbildungs-, bezw. Verkümmerungserscheinungen nicht ohne Einfluss auf die früheren ontogenetischen Stadien gewesen, sondern einigermassen auf dieselben übertragen worden sind. In diesem Sinne lassen sich eben die oben (S. 23 Fussnote 2) erwähnten Veränderungen bei der männlichen Larve beurteilen; auch in der Körperform und zwar namentlich inbezug auf die Gestalt des Hinterendes, welche weniger mit einer Rückbildung, als mit der Ausbildung des eigenartigen äusseren Kopulationsorganes in Zusammenhang steht, tritt die Übertragung der vom Prosopon erworbenen Eigentümlichkeiten auf das Larvenstadium ganz besonders deutlich zu Tage. Durch diese Zurückverschiebung prosopaler Charaktere kommt eben der ziemlich ausgesprochene Geschlechtsdimorphismus auch der Larven zustande, und die Prägnanz dieser Zurückverschiebung ist gewiss zu der stark verkürzten Entwicklung gerade des Männchens in Beziehung zu bringen.

Wir dürften wohl einen Schritt weiter gehen und mit grosser Wahrscheinlichkeit darauf schliessen können, dass der Einfluss jener Übertragung sich noch weiter zurück, auf das Ei-, bezw. auf das Oocytenstadium, in dem Masse erstreckt, dass schon hier eine geringere Substanzquantität, zum Aufbau des betreffenden Eies, verwendet wird.

So dürfte der Schluss berechtigt sein, dass die geringere Grösse des männlichen Eies nicht von einer schlechteren Ernährung der nämlichen Oocyte, sondern, wie schon oben angedeutet, eben durch ihre Eigenschaft als Oocyte männlicher Konstitution bedingt ist. Hieraus scheint ferner zu folgen, dass die Ernährung der Oocyte auch an und für sich keine

pensiero che potendosi paragonare tutto questo maschio ad un testicolo semovente, questo, qualora potesse funzionare bene senza la necessità di un contorno di arti al solo scopo di ricercare la femmina e coadiuvare alla uscita del seme, varrebbe ad indicare che si potrebbero avere testicoli attivi e bene sviluppati nel corpo delle femmine, assieme alle uova, cioè quello che si dice ermafroditismo» (1897, S. 64).

geschlechtsbestimmende Ursache ist,[1] sondern dass die Vorausbestimmung des Geschlechts wenigstens schon in der ganz jungen Oocyte liegt. Die obigen Deduktionen haben uns also im wesentlichen zu demselben Schluss, wie dem von BEARD vertretenen, geführt. Auch nach LENHOSSÉK muss hypothetisch schon in den ersten «primären Keimzellen» eine Trennung nach den Geschlechtern angenommen werden (1903, S. 62; vgl. Fig. 2, S. 61).

Dass die geringere Grösse des männlichen Eies in direktem Verhältnis zu der unbedeutenden Körpergrösse des ausgewachsenen Männchens steht, kommt auch bei den vorher erwähnten Rotatorien und Aphiden, sowie bei *Dinophilus apatris* und der von BERLESE erwähnten *Pediculoides*-Art zum Vorschein. Recht bemerkenswert ist, dass auch bei allen diesen Tieren, wie bei *Ped. graminum*, die Männchen sich zugleich durch Rückbildung gewisser Organe auszeichnen.[2] Es scheint mir, als ob wir auch hier die Verkümmerung des männlichen Geschlechts nicht a priori auf eine dürftigere Oocytenernährung, bezw. auch die Geschlechtsbestimmung überhaupt nicht direkt auf Ernährungsverhältnisse zurückführen müssten, sondern diese Erscheinungen von dem soeben für *Ped. graminum* dargelegten Gesichtspunkte aus beurteilen könnten.

Nun scheinen allerdings die Experimente MAUPAS', NUSSBAUM's und ISSAKOWITSCH's auf eine geschlechtsbestimmende Beeinflussung äusserer Faktoren und zwar vor allem der Ernährung hinzudeuten. Von anderen Autoren, so von BEARD (1902 a, 1902 b), wird aber die Beweiskraft derartiger Versuche angezweifelt, bezw. sogar ganz in Abrede gestellt. Der Standpunkt BEARD's wird durch folgende These ausgedrückt: «After development has commenced, the

[1] Wie schon vorher bemerkt, wird durch eine dürftigere Ernährung der Nachkommenschaft entweder das Auftreten des freilebenden Larvenstadiums oder eine nutrimentäre Anordnung der Oocyten bewirkt; niemals habe ich aber dadurch eine Vermehrung der Anzahl männlicher Eier beobachten können.

[2] Bei den genannten Aphiden sind sowohl bei den männlichen als auch bei den weiblichen Geschlechtstieren die Mundteile verkümmert, die Männchen sind jedoch stets merklich kleiner als die Weibchen.

nutrition of the developing germ, or of the mother, if development be in utero, cannot have the slightest effect on the sex» (1902 a, S. 712). Den angeblichen Ergebnissen der soeben erwähnten Experimente gegenüber muss ich mich vorläufig abwartend verhalten und damit begnügen, hervorzuheben, dass wenigstens die Befunde an *Pediculopsis graminum* eher zu Gunsten der von BEARD vertretenen Auffassung zu sprechen scheinen.

Durch die Annahme, die Vorbestimmung des Geschlechts läge bei unserer Milbe schon in der ganz jungen Oocyte vor, würde vielleicht die auffallend geringe Frequenz der männlichen Individuen eine befriedigende Erklärung finden. Es wurde oben hervorgehoben, dass das männliche Prosopon in vieler Hinsicht eine Verkümmerung erfahren hat, sowie dass seine Lebensfunktionen gewissermassen auf ein Minimum reduziert worden sind. Gerade im Gegensatz hierzu ist bei dem trächtigen, enorm angeschwollenen Weibchen, welches nicht nur, wie bei den meisten übrigen Acariden, eine mehr oder weniger grosse Anzahl von Eiern produziert, sondern auch die Entwicklung der zumeist überaus zahlreichen Brut bis zu einem sehr vorgeschrittenen Stadium besorgt, die physiologische Tätigkeit der wichtigsten inneren Organe, ja die ganze Lebensenergie des Tieres in enormem Masse gesteigert worden. Wie wir vorher eine Rückwirkung der Verkümmerungserscheinungen des Männchens auf die männliche Oocyte als mutmasslich angenommen haben und mit dieser Rückwirkung voraussichtlich eine konstitutionelle Schwächung der betreffenden Oocyte verknüpfen dürften, so liegt es andererseits nahe, eine Rückwirkung auch der gesteigerten Lebensenergie des Weibchens auf die Konstitution der weiblichen Oocyte, und zwar im Sinne einer Kräftigung derselben, zu vermuten, kurz gesagt, den weiblichen Oocyten eine ungleich kräftigere Konstitution als den männlichen zuzuerkennen.

Von diesem Gesichtspunkte aus liesse sich die geringe Frequenz der männlichen Eier, bezw. der ausgebildeten männlichen Individuen dadurch erklären, dass vorwiegend gerade die männlichen Oocyten, vermutlich ursprünglich in grösserer Anzahl vorhanden, als schwächer konstitutioniert, in dem oben

erwähnten, zwischen den Oocyten obwaltenden «Kampfe ums Dasein» zumeist unterliegen, abortiv werden und dann ihren kräftigeren weiblichen Genossen zur Nahrung dienen. Es würde demnach eine «natürliche Auslese» sehr zu Gunsten des weiblichen Geschlechts stattfinden.[1]

Führen wir denselben Gedankengang noch weiter, so lässt sich theoretisch der Fall denken, dass eine ähnliche Auslese der männlichen Oocyten progressiv in dem Masse vorkommen könne, dass schliesslich eine völlige Unterdrückung derselben und dadurch das gelegentliche Verschwinden des männlichen Geschlechts eintritt. Hierdurch kommt zwar gerade die Fähigkeit, sich parthenogenetisch fortzupflanzen, keineswegs zustande, wohl stellt sich aber diese Fortpflanzungsart für den Fortbestand der Art nunmehr als ein notwendiges Bedürfnis heraus. Es kommen bekanntlich viele Fälle gelegentlicher, bezw. fakultativer Parthenogenese vor. Unter Voraussetzung einer solchen innewohnenden fakultativen Parthenogenese lässt sich denken, dass eine derartige Unterdrückung des männlichen Geschlechts eben das Umsetzen der Fähigkeit in Tätigkeit veranlasst. Durch Wiederholung ähnlicher Vorgänge könnte die gelegentliche Parthenogenese allmählich immer mehr eine konstitutionelle Befestigung erfahren und dann in eine mehr oder weniger regelmässige, bezw. in eine zyklische Fortpflanzungsweise (Heterogonie) übergehen.

Betreffs der Entstehung und des Wesens der Parthenogenese hat sich BEARD ziemlich eingehend geäussert. Ich gestatte mir hier einige seiner Aussprüche wörtlich anzuführen. «Where parthenogenesis becomes cyclical (WEISMANN), as in *Apus*, some *Daphnidae*,[2] and Rotifera, and where thus the males tend to disappear, this must simply be due to the constant and regular suppression as such of the germ-cells,

---

[1] Ich habe in einer anderen Arbeit (1900, S. 62—63) nachzuweisen versucht, dass eine verhältnismässig geringe Anzahl männlicher Individuen und demgemäss auch eine entsprechend geringe Frequenz der weiblichen Prosopa (vgl oben, S. 5) sogar für die Erhaltung der Art gelegentlich vorteilhaft sein kann.

[2] «Eine zyklische Fortpflanzungsweise im Sinne WEISMANN'S besitzen die Daphniden nicht» (ISSAKOWITSCH 1905, S. 536).

which ought to have produced male-eggs, and from these males» (1902 a, S. 714). — «Parthenogenesis . . . entails the occasional, or the cyclical, arrestment of one or other of the two gametes of the female. If it ever become acyclical with the consequent disappearence of the males, with these there vanish the male-eggs, which produce them, and the spermatozoa. That is, in such instances the only functional form of gamete left is the female-egg, with which there remains no other form of gamete to unite . . . Of very great importance for many questions is the recognition, that any particular form of gamete may undergo suppression at any period of the life-history; thus, in some instances of the rare production of male persons their occasional appearance is undoubtedly due to the omission to suppress one or more of the forerunners of male-eggs» (l. c., p. 762; vgl. auch 1902 b, S. 560).

Wie ersichtlich, bin ich auch in dieser Hinsicht zu einem ähnlichen Schluss wie BEARD gekommen, und zwar — es mag hier beiläufig erwähnt werden — schon ehe ich seine Arbeiten kannte. Betreffs der Ursache der Unterdrückung des männlichen Geschlechts gibt BEARD nur die Erklärung, dass «in parthenogenesis the males disappear . . . because their production may become unnecessary» (1902 a, S. 716).

Pediculopsis graminum zeigt zwar keine Parthenogenese, diese in vieler Hinsicht sehr interessante Milbe scheint aber, unter Voraussetzung, dass die oben gezogenen Schlüsse richtig sind, eben einen der Wege anzudeuten, auf dem die Notwendigkeit des Realisierens einer fakultativen Parthenogenese eintreten kann. Von keinem geringen Interesse ist hierbei einerseits die Tatsache, dass wir die Unterdrückung zahlreicher Oocyten direkt konstatieren können, andererseits der Umstand, dass diese Oocyten, wie dies aus den oben gegebenen Auseinandersetzungen hervorgehen dürfte, aller Wahrscheinlichkeit nach, wenigstens vorwiegend, männliche Oocyten sind, und ferner, dass die Ursache dieser Unterdrückung ungezwungen eine befriedigende Erklärung findet.

Bei *Pediculopsis* ist die geringe Frequenz der männlichen Individuen

theoretisch nur als eine Etappe auf dem Wege zum Eintreten jenes Bedürfnisses parthenogenetischer Fortpflanzung aufzufassen. Ist aber diese Fortpflanzungsart einmal ins Leben gerufen worden, so dürfte sie wohl, wie oben hervorgehoben, eine mehr oder weniger ausgesprochene Befestigung erfahren können. Auch BEARD heht hervor, dass «where the parthenogenetic development of eggs of the one sex, or of the other, has been initiated, there is an undoubted tendency for such eggs to become in the long run incapable of fertilisation» (1902 a, S. 714).

Bei einer zyklischen Fortpflanzungsweise (Heterogonie), wo mehr oder weniger zahlreiche parthenogenetische Generationen auf einander folgen, und diese Reihe durch eine zweigeschlechtliche Generation unterbrochen wird, dürften wir vielleicht, im Anschluss an das oben Dargelegte, annehmen, dass die parthenogenetisch sich fortpflanzenden Weibchen neben den weiblichen stets auch männliche Oocyten, oder vielleicht richtiger deren Vorläufer, erzeugen, obgleich diese hier nicht zur Entwicklung gelangen. Das männliche Geschlecht wäre demnach nicht schlechthin erlöscht, sondern von Generation zu Generation in den allerfrühesten Stadien der Entwicklung gehemmt und mithin so zu sagen latent in jeder parthenogenetischen Generation enthalten. Die Möglichkeit des Erscheinens männlicher Geschlechtstiere würde also fortwährend bewahrt, und das tatsächliche Wiederauftreten des männlichen Geschlechts, sei es in einigen wenigen oder in zahlreichen Individuen, würde eben durch den von BEARD hervorgehobenen Umstand, «the omission to suppress one or more of the forerunners of male-eggs», recht verständlich sein. Worin wir in jedem gegebenen Falle den auslösenden Faktor zu suchen haben, welcher jene Unterdrückung aufhebt, bleibt noch zu erforschen.

Figurenerklärung.

(Seite 11.)

Drei heranwachsende Oocyten, *a*, *b*, *c* (unten) je in Verbindung mit einer abortiven Oocyte, Trophocyte (oben), halb schematisch. In der Oocyte ist das Protoplasma doppelt schraffiert, die von der Trophocyte entnommene Deutoplasmasubstanz feinkörnig gezeichnet. Das helle, stark verzweigte, glockenförmig gebogene und mit pseudopodienartigen Fortsätzen versehene Keimbläschen ist auf verschiedenen Stellen durchschnitten und wendet seine konkave Seite dem eingesaugten Substanzwölkchen entgegen (*b*, *c*); von dem hellen Inhalt des Keimbläschens stechen die dunklen, brockenartigen Nucleolen sehr deutlich ab. Die Trophocyten sind grösstenteils von feinkörnigen Deutoplasmakugeln erfüllt; in der Nähe der unmittelbaren Verbindung mit der Oocyte sind die Kugeln zerfallen und ihre feinkörnige Substanz geht in einer mehr oder weniger schmalen Strasse in die Oocyte über (*a*, *c*). In Fig. *a* enthält der Kern der Trophocyte noch chromatinhaltige Körnchen, die in das Plasma der Zelle hinübertreten (einfach schraffiert). In Fig. *b* ist der Trophocytenkern schon bis auf ganz unansehnliche Reste entleert worden und das Plasma, im Gegensatz zu Fig. *a*, schon vollständig in Dotterkugeln umwandelt (*b*, *c*). Figg. *b* und *c* stellen verschiedene Schnitte durch dieselbe Oocyte, bezw. Trophocyte, dar. Der schmale Zwischenraum zwischen Oocyte und Trophocyte ist mutmasslich auf eine durch die Fixierung bewirkte geringe Schrumpfung zurückzuführen.

Verzeichnis der zitierten Litteratur.

BALBIANI, G.

1873. Observations sur la Reproduction du *Phylloxera* du Chêne. Ann. Sc. Nat. Zool. Sér. 5. T. XIX. Art. N:o 12.

BAMBEKE, CH. van.

1897. L'Oocyte de *Pholcus phalangioides* FUESSL. — Communic. prélimin. Bull. Acad. Roy. Sc. Belg. Sér. 3. T. XXXIII. S. 307—321. — Auch in: Verhandl. d. Anat. Gesellsch. auf der elften Versamml. in Gent vom 24.—27. April 1897. S. 69—78.

1898. Contributions à l'histoire de la constitution de l'œuf. III. Recherches sur l'Oocyte de *Pholcus phalangioides* (FUESSL.). Arch. Biol. T. XV. 1897. S. 511—598. Pl. XXIII—XXVIII.

BEARD, J.

1902 a. The Determination of Sex in Animal Development. Zool. Jahrb. Abt. f. Anat. u. Ontog. Bd. XVI. S. 703—764. Taf. XLV.

1902 b. The Determination of Sex in Animal Development. Anat. Anz. Bd. XX. Nr. 22. S. 556—561.

BENEDEN, E. van.

1870. Recherches sur l'embryogénie des Crustacés. III. Développement de l'œuf et de l'embryon des Sacculines (*Sacculina carcini*, THOMPS.). Bull. Acad. Roy. Sc. Belg. Sér. 2. T. XXIX. S. 99—110. 1 Pl.

BERGMANN, W.

1902. Untersuchungen über die Eibildung bei Anneliden und Cephalopoden. Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. LXXIII. S. 278—301. Taf. XVII—XIX.

BERLESE, A.

1897. Gli Acari agrarii. Riv. Pat. Veget. Vol. VI. S. 1—65.

BIRULA, A.

1894. Untersuchungen über den Bau der Geschlechtsorgane bei den Galeodidea. Horæ Soc. Ent. Ross. T. XXVIII. S. 289—326. Taf. IV—V.

BORN, G.

1881. Experimentelle Untersuchungen über die Entstehung der Geschlechtsunterschiede. Breslauer ärztl. Zeitschr. Bd. III.

BRAEM, F.

1893. Zur Entwicklungsgeschichte von *Ophryotrocha puerilis* CLPRD. MECZ. Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. LVII. S. 187—223. Taf. X—XI.

BRANDES, G.

1898. Germinogonie, eine neue Art der ungeschlechtlichen Fortpflanzung. Zeitschr. für die ges. Naturwiss. Bd. LXX. S. 420—423.

BRAUER, A.

1891. Über die Entstehung der Geschlechtsprodukte und die Entwicklung von *Tubularia mesembryanthemum* ALLM. Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. LII. S. 551—579. Taf. XXXIII—XXXV.

1892. Über das Ei von *Branchipus Grubii* V. DYB. von der Bildung bis zur Ablage. Anh. Abhandl. Kgl. Akad. Wiss. Berl. Nr. II. Mit 3 Tafeln.

BRUCKER, E. A.

1900. Monographie de *Pediculoides ventricosus* NEWPORT et théorie des pièces buccales des Acariens. Bull. Sc. France Belg. T. XXXV. S. 355—442. Pl. XVIII—XXI.

BUCKTON, G. B.

1883. Monograph of the British Aphides. Vol. IV. London.

BUGNION, E.

1906. La Polyembryonie et le déterminisme sexuel. Bull. Soc. Vaud. Sc. Nat. Sér. 5. Vol. XLII. N:o 155. S. 95—112.

COHN, F.

1855. Über die Fortpflanzung der Räderthiere. Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. VII. S. 431—486. Taf. XXIII—XXIV.

CUÉNOT, L.

1899. Sur la détermination du sexe chez les animaux. Bull. Sc. France Belg. T. XXXII. S. 462—535.

DALRYMPLE, J.

1849. Description of an Infusory Animalcule allied to the Genus *Notommata* of EHRENBERG, hitherto undescribed. Philos. Trans. Roy. Soc. Lond. 1849. II. S. 331—348. Taf. XXXIII—XXXIV.

DELAGES, YVES.

1884. Evolution de la Sacculine (*Sacculina Carcini* THOMPS.) crustacé endoparasite de l'ordre nouveau des Kentrogonides. Arch. Zool. exp. et gén. Sér. 2. T. II. S. 417—736. Taf. XXII—XXX.

GIARD, A.

1898. Sur le développement de *Litomastix truncatellus* (DALMAN). Bull. Soc. Ent. Fr. 1898. S. 127—129.

GIARDINA, A.

1901. Origine dell' oocite e delle cellule nutrici nel *Dytiscus*. Primo contributo allo studio dell' oogenesi. Internat. Monatsschr. f. Anat. u. Physiol. Bd. XVIII. S. 417—484. Taf. XVII—XVIII.

GRÖNBERG, G.

1897. Beiträge zur Kenntniss der Gattung *Tubularia*. Zool. Jahrb. Abt. f. Anat. u. Ontog. Bd. XI. S. 61—76. Taf. IV—V.

GROSS, J.

1901. Untersuchungen über das Ovarium der Hemipteren, zugleich ein Beitrag zur Amitosenfrage. Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. LXIX. S. 139—201. Taf. XIV—XVI.

1903. Untersuchungen über die Histologie des Insektenovariums. Zool. Jahrb. Abt. f. Anat. u. Ontog. Bd. XVIII. S. 71—186. Taf. VI—XIV.

1905. Untersuchungen über die Ovarien von Mallophagen und Pediculiden. Ibid. Bd. XXII. S. 347—386. Taf. XX—XXI.

GRÜNBERG, K.

1902. Untersuchungen über die Keim- und Nährzellen in den Hoden und Ovarien der Lepidopteren. Zool. Anz. Bd. XXVI. Nr. 689. S. 131—142.

1903. Untersuchungen über die Keim- und Nährzellen in den Hoden und Ovarien der Lepidopteren. Ein Beitrag zur Kenntnis der Entwicklung und Ausbildung der Keimdrüsen bei den Insekten. Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. LXXIV. S. 327—395. Taf. XVI—XVIII.

HARGITT, CH. W.

1904. The Early Development of *Pennaria tiarella* MCCR. Arch. f. Entw.-Mech. Bd. XVIII. S. 453—488. Taf. XXIV—XXVIII.

HARM, K.

1902. Die Entwicklungsgeschichte von *Clava squamata.* Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. LXXIII. S. 115—165. Taf. VII—IX.

HOLMGREN, N.

1903. Ueber vivipare Insekten. Zool. Jahrb. Abt. f. Syst. u. Biol. Bd. XIX. S. 431—468.

HUDSON, C. T.

1872. On *Pedalion Mira.* Quart. Journ. Micr. Sc. Vol. XII. N. Ser. S. 333—338. Taf. XIX.

ISSAKOWITSCH, A.

1905. Geschlechtsbestimmende Ursachen bei den Daphniden. Biol. Cbl. Bd. XXV. Nr. 16. S. 529—536.

KORSCHELT, E.

1882. Über Bau und Entwicklung des *Dinophilus apatris.* Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. XXXVII. S. 315—352. Taf. XXI—XXII.

1886. Über die Entstehung und Bedeutung der verschiedenen Zellenelemente des Insektenovariums. Ibid. Bd. XLIII. S. 537—720. Taf. XX—XXIV.

1889. Beiträge zur Morphologie und Physiologie des Zellkernes. Zool. Jahrb. Abt. f. Anat. u. Ontog. Bd. IV. S. 1—154. Taf. I—IV.

1893. Über *Ophryotrocha puerilis* CLAP.-METSCHN. und die polytrochen Larven eines anderen Anneliden (*Harpochaeta cingulata* nov. gen., nov. spec.). Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. LVII. S. 224—289. Taf. XII—XV.

KORSCHELT, E. und HEIDER, K.

1902. Lehrbuch der vergleichenden Entwicklungsgeschichte der wirbellosen Thiere. Allgemeiner Theil. 1. Lief. Jena.

1903. Idem. Allgemeiner Theil. 2. Lief. Jena.

LANDOIS, H.

1867. Ueber das Gesetz der Entwicklung der Geschlechter bei den Insecten. Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. XVII. S. 375—379.

LEMOINE, V.

1884. Die *Phylloxera* der Eiche. Biol. Cbl. Bd. IV. Nr. 17. S. 550—559.

LENHOSSÉK, M. von.

1903. Das Problem der geschlechtsbestimmenden Ursachen. Jena.

LEVANDER, K. M.

1894. Beiträge zur Kenntniss der *Pedalion*-Arten. Acta Soc. F. et Fl. Fenn. Vol. XI. Nr. 1. Mit einer Tafel.

LEYDIG, F.

1854. Ueber den Bau und die systematische Stellung der Räderthiere. Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. VI. S. 1—120. Taf. I—IV.

1867. Der Eierstock und die Samentasche der Insekten. Zugleich ein Beitrag zur Lehre von der Befruchtung. Nov. Act. Leop. Carol. T. XXXIII. Nr. 2. 5 Taf.

LICHTENSTEIN, J.

1876. Notes pour servir à l'histoire des Insectes du groupe des Phylloxériens, Homoptères formant la transition des Aphidiens aux Coccidiens. Ann. Soc. Ent. Belg. T. XIX. S. 164—177.

1877. Weitere Beiträge zur Geschichte der Gattung «*Phylloxera*», Homoptera pupifera (Anthogenesis). Stett. Ent. Zeit. Jahrg. XXXVIII. S. 71—75. Mit einer lithographirten Tafel.

1878 a. Histoire du *Phylloxera*. Montpellier.

1878 b. Observations sur les métamorphoses de l'*Aploneura Lentisci*. C. R. Soc. Ent. Belg. T. XXI. S. CCXLV—CCXLVII.

1878 c. Métamorphose et sexués du Puceron du peuplier, *Pemphigus spirothecae*, PASS. C. R. Acad. Sc. Paris. T. LXXXVI. S. 1278—1279.

1879. Die Biologie von *Pemphigus spirothecae* PASS. und *Vacuna Dryophila* SCHRK. Verh. k. k. Zool.-bot. Ges. Wien. Bd. XXVIII. Jahrg. 1877. Sitzb. S. 40—41.

MARCHAL, P.

1897. Les Cécidomyies des céréales et leurs parasites. Ann. Soc. Ent. Fr. T. LVI. S. 1—105. Pl. I—VIII.

1898 a. La dissociation de l'oeuf en un grand nombre d'individus distincts et le cycle évolutif chez l'*Encyrtus fuscicollis* C. R. Acad. Sc. Paris. T. CXXVI. S. 662—664.

1898 b. Un exemple de dissociation de l'oeuf. Le cycle de l'*Encyrtus fuscicollis* C. R. Soc. Biol. Sér. 10. T. V. S. 238—240.

1898 c. Le cycle évolutif de l'*Encyrtus fuscicollis.* Bull. Soc. Ent. Fr. 1898. S. 109—111.

1899. Comparaison entre le développement des Hyménoptéres parasites à développement polyembryonnaire et ceux à développement monoembryonnaire. C. R. Soc. Biol. Sér. 11. T. I. S. 711—713.

1903. Le cycle évolutif du *Polygnotus minutus* LINDM. Bull. Soc. Ent. Fr. 1903. S. 90—93.

1904 a. Le déterminisme de la polyembryonie spécifique et le déterminisme du sexe chez les Hyménoptéres à développement polyembryonnaire. (Note préliminaire). C. R. Soc. Biol. T. LVI, 1. S. 468—470.

1904 b. Recherches sur la biologie et le développement des Hyménoptères parasites. 1. La polyembryonie spécifique ou germinogonie. Arch. Zool. exp. et gén. Sér. 4. Vol. II. S. 257—335. Pl. IX—XIII.

MAUPAS, E.

1891. Sur le déterminisme de la sexualité chez l'*Hydatina senta.* C. R. Acad. Sc. Paris. T. CXIII. 1. S. 388—390.

NUSSBAUM, M.

1897. Die Entstehung des Geschlechts bei *Hydatina senta.* Arch. f. mikr. Anat. Bd. XLIX. S. 227—308.

OBST, P.

1899. Untersuchungen über das Verhalten der Nucleolen bei der Eibildung einiger Mollusken und Arachnoiden. Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. LXVI. S. 161—213. Taf. XII—XIII.

PAULCKE, W.

1900. Ueber die Differenzirung der Zellelemente im Ovarium der Bienenkönigin *(Apis mellifica ♀).* Zool. Jahrb. Abt. f. Anat. u. Ontog. Bd. XIV. S. 177—202. Taf. XII, XII a, XIII, XIII a.

PFLÜGER, E.

1882. Ueber die das Geschlecht bestimmenden Ursachen und die Geschlechtsverhältnisse der Frösche. Arch. f. d. ges. Physiol. Bd. XXIX. S. 13—40.

PLATNER, G.

1886. Zur Bildung der Geschlechtsprodukte bei den Pulmonaten. Arch. f. mikr. Anat. Bd. XXVI. S. 599—621. Taf. XXIX—XXX.

REUTER, E.

1900. Über die Weissährigkeit der Wiesengräser in Finland. Ein Beitrag zur Kenntnis ihrer Ursachen. Acta Soc. F. et Fl. Fenn. Vol. XIX. Nr. 1. Mit 2 Tafeln.

ROUX, W.

1896. Über die Selbstordnung (Cytotaxis) sich »berührender» Furchungszellen des Froscheies durch Zellenzusammenfügung, Zellentrennung und Zellengleiten. Arch. f. Entw.-Mech. Bd. III. S. 381—468. Taf. XXI—XXII.

STRAND, E.

1906. Studien über Bau und Entwicklung der Spinnen. I—III. Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. LXXX. S. 515—543. Taf. XXVIII.

TÖNNIGES, C.

1902. Beiträge zur Spermatogenese und Oogenese der Myriopoden. Ibid. Bd. LXXI. S. 328—358. Taf. XIX—XX.

TREAT, MARY.

1873. Controlling Sex in Butterflies. Amer. Natur. Vol. VII. S. 129—132. — Auch in: The Entomologist. Vol. VI. S. 372—375.

WHEELER, W. M.

1896. The Sexual Phases of *Myzostoma.* Mitth. Zool. Station Neapel. Bd. XII. S. 227—302. Taf. X—XII.

WIELOWIEYSKI, H. von.

1904. Über nutritive Verbindungen der Eizellen mit Nährzellen

im Insektenovarium und amitotische Kernprozesse. Sitzb. Kais. Akad. Wiss. Math.-naturw. Kl. Bd. CXIII. Abt. 1. S. 677—687. Mit 2 Tafeln.

WOLTERECK, R.

1898. Zur Bildung und Entwicklung des Ostrakoden-Eies. Kerngeschichtliche und biologische Studien an parthenogenetischen Cypriden. Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. LXIV. S. 596—623. Taf. XIX—XX.

YUNG, E.

1881. De l'influence de la nature des aliments sur la sexualité. C. R. Acad. Sc. Paris. T. XCIII. S. 854—856.

FESTSCHRIFT FÜR PALMÉN. N:o 8.

DIE ICHTHYOTAENIEN

DES FINNISCHEN MEERBUSENS.

VON

GUIDO SCHNEIDER.

MIT EINER TAFEL.



HELSINGFORS 1905.

Die Ichthyotaenien des Finnischen Meerbusens.

Von

Guido Schneider.

Einleitung.

Die Ichthyotaenien bilden eine wohlumgrenzte, offenbar alte und stabile Cestodengruppe, deren Arten, als Parasiten meist auf eine oder wenige Fischspecies beschränkt, sehr wenig von einander verschieden sind. Sie sind keineswegs als Tierstöcke aufzufassen und stossen keine reifen Proglottiden am Hinterende ab.

Die Proglottiden oder, wie ich sie lieber nennen möchte, Segmente jedes Individuums sind sehr fest in ganzer Breite mit einander verbunden, und das ursprüngliche Endsegment ist an jedem intakten Exemplar vorhanden.

Der Scolex ist bei den Ichthyotaenien, ebenso wie der Hals, dorsoventral mehr oder weniger abgeplattet, d. h. von den vier Saugnäpfen stehen je zwei submarginal einander genähert. Bei der grossen Beweglichkeit des Ichthyotaenienkopfes kann jedoch dieses Strukturverhältnis nicht immer deutlich zur Anschauung gelangen.

An der Spitze des Scolex befindet sich bei einem Teil der Ichthyotaenienarten, ein Organ, das rudimentäre Rostellum, welches in seinem Bau bedeutende Verschiedenheiten bei diversen Arten aufweist und deshalb als Merkmal bei der Identifizierung recht gut angewendet werden kann. Bei *Ichthyotaenia ocellata* ist es zu einem offenbar funktionsfähigen, muskulösen fünften Saugnapf ausgebildet; während es bei

Ichthyotaenia percae und *I. macrocephala*, wie es scheint, funktionslos geworden ist und als ein kugelförmiges oder linsenförmiges, aus langen Zellen zusammengesetztes Gebilde unter der Cuticula liegt. Bei *Ichthyotaenia esocis* n. sp., *I. ambigua* und *I. torulosa* sind höchstens nur sehr schwache Andeutungen auf Schnitten wahrnehmbar, so dass der Systematiker bei diesen drei Arten das Scheitelorgan als nicht vorhanden betrachten kann.

Die M u s k u l a t u r erleidet an den Grenzen der Segmente keine Unterbrechung. Sie besteht zu äusserst aus einer dünnen Schicht von Ringmuskelfasern dicht unter der Cuticula. Nach innen folgen Längsmuskelfasern, die teils unmittelbar unter den Ringmuskelfasern, teils zwischen den äusseren Hälften der Subcuticularzellen verlaufen. Nach innen von den Subcuticularzellen liegt eine dickere Muskelschicht, die aus rechtwinkelig sich kreuzenden Längs- und Transversalmuskeln besteht. Transversale, sagittale und unter spitzem Winkel die Queraxe schneidende diagonale Muskelfasern durchsetzen die Marksubstanz, welche im übrigen die Genitalorgane enthält. Namentlich auf Querschnitten zwischen zwei Segmenten sieht man deutlich das Netz von ziemlich geradlinig in transversaler, sagittaler und diagonaler Richtung verlaufenden Muskelfasern. In der Halsregion ist die Muskulatur im wesentlichen ebenso angeordnet. Es fehlen hier aber die Diagonalfasern, und die Transversalfasern durchziehen nicht die innere Markschicht, sondern finden sich hauptsächlich zwischen den Längsmuskeln. Die Markschicht wird durchzogen von einer grossen Zahl von Sagittalmuskelfasern, die zusammen mit der starken Längsmuskulatur die flächenhafte Ausbreitung des Halses zustande bringen können. Die Längsmuskelfasern vereinigen sich in der Halsregion zu Bändern namentlich um die vier Hauptstämme des Excretionssystems herum, wo sie im Querschnitt rosettenförmig aussehende Hüllen bilden.

Im hinteren Teil des Scolex, wo bereits auf Querschnitten die vier Saugnäpfe sichtbar werden, verhalten sich die Muskelzüge noch genau so, wie im Halse. Weiter vorn verlieren sich aber allmählich die Längsmuskeln, deren Mehrzahl sich an den die Saugnäpfe vom übrigen Gewebe abgrenzenden Bindegewebskapseln inserieren. Die transversalen und sagittalen Muskelfasern bilden Bündel, die sich unter rechtem Win-

kel kreuzen und sich zwischen den Saugnäpfen inserieren [1]). Die Muskulatur der Saugnäpfe besteht in der Hauptmasse aus den kurzen Radialfasern, die von der äusseren Cuticula geradlinig zur inneren Gewebskapsel ziehen. Zwischen ihren Insertionspunkten, sowohl den distalen, als auch den proximalen, laufen parallel zu den Oberflächen feine Muskelfasern, die Systeme von unter rechtem Winkel einander kreuzenden Fasern bilden [2]). Diese Fasern verlaufen teils parallel, teils senkrecht zur Längsaxe des Scolex und sind offenbar Abkömmlinge der feinen, unter der Cuticula des Halses und Körpers befindlichen Längs- und Ringmuskelfasern, deren Verlaufsrichtung sie auch in den Saugnäpfen noch einhalten. In Fig. 3 ist ein Flächenschnitt durch den tiefsten Teil der Höhlung eines Saugnapfes von *Ichthyotaenia ocellata*, nach Färbung mit Eisenhämatoxylin und Eosin gezeichnet. In einem Kranz von quer und schräg getroffenen Radialmuskelfasern erblicken wir ein System rechtwinkelig gekreuzter Linien. Das sind die feinen Muskelfasern dicht an der Cuticula. Rechts in der Figur sieht man ein von hinten kommendes dickes Muskelbündel an den Saugnapf herantreten.

Über die Muskulatur des Scheitelorgans wird weiter unten in den Artbeschreibungen die Rede sein.

Die Ichthyotaenien sind sehr deutlich dorsoventral gebaut, was ich bereits in einer früheren Arbeit nachdrücklich betont habe [3]). An jedem Exemplar kann man normaler Weise über die ganze Länge eine Ventralseite unterscheiden, an welcher alle Uteri ausmünden, an der die Ovarien mit den Schluckapparaten liegen und die beiderseitigen Dottergänge sich treffen und vereinigen.

---

[1]) Das ist das „axiale Muskelkreuz", von dem E. Riggenbach (Das Genus *Ichthyotaenia*, Inaug. Diss. Genf 1896. S. 254) mit Recht vermutet, dass es bei den Ichthyotaenien „stets vorhanden ist".

[2]) Die Beschreibung, welche Adolph Kraemer (Beiträge zur Anatomie und Histologie der Cestoden der Süsswasserfische, Inaug. Diss. Leipzig 1892. S. 61) von der Saugnapfmuskulatur bei *Ichthyotaenia torulosa* giebt, kann ich nicht gutheissen. Ich habe auch den Scolex von *Ichthyotaenia torulosa* auf Schnitten untersucht und die Muskulatur der Saugnäpfe ebenso gefunden, wie sie bei den übrigen Ichthyotaenien angeordnet ist.

[3]) Beiträge zur Kenntnis der Helminthenfauna des Finnischen Meerbusens. Acta Soc. F. et Fl. Fennica, 26, N:o 3. 1903. S. 17—21.

Das Excretionsgefässsystem zeigt auch sehr deutlich den dorsoventralen Bau. Es besteht in der Hauptsache aus vier Längskanälen, von denen die beiden an der Ventralseite des Wurmes verlaufenden ein weiteres Lumen haben, als die beiden dorsalen Gefässe. Sogar im Halse noch kann man diesen Unterschied zwischen den dorsalen und ventralen Gefässstämmen deutlich wahrnehmen und somit an jedem Querschnitt mit Leichtigkeit die Dorsalseite und Ventralseite feststellen.

Vagina und Cirrus münden dicht bei einander marginal, unregelmässig abwechselnd rechts oder links, ohne dass dadurch die Lage der übrigen Organe wesentlich beeinflusst wird. Die Segmente mit rechts und mit links mündenden Genitalkanälen sind einander folglich in der Anordnung der Organe spiegelbildlich gleich. Der Verlauf der Genitalkanäle in jedem Segment ist bei allen Ichthyotaenien folgender.

Die Vagina, die dicht bei dem Cirrus ungefähr in der Mitte jedes Segmentrandes nach aussen mündet, besitzt vor ihrer Mündung einen mehr oder weniger starken Sphinctermuskel. Sie zieht von ihrer Mündung ventralwärts bis in die Mittellinie und verläuft hier nach hinten. Vor der Kommissur angelangt, die die beiden Ovarien mit einander verbindet, wendet sich die Vagina einwenig dorsalwärts, um dorsal von jener Kommissur nach hinten zu ziehen. An dieser Umbiegungsstelle kann sich die Vagina einwenig erweitern, und da in diesem Abschnitt bei befruchteten Segmenten meist viel Spermatozoen angetroffen werden, so kann man bei solchen Arten, wo eine derartige Erweiterung der Vagina vorkommt, von einem Receptaculum seminis mit gleichem Rechte reden, wie bei den Gattungen *Calliobothrium*[1]), *Corallobothrium* u. a., die an homologer Stelle ein deutlicher ausgebildetes Receptaculum seminis aufzuweisen haben. Weiter hinten beschreibt die Vagina Windungen und wird durch Vereinigung mit dem vom stark muskulösen Schluckapparat kommenden Keimleiter zum Befruchtungsgang. Dieser zieht unter Windungen nach der Dorsalseite, erweitert sich zu einem kugelförmigen Bläschen, dem Ootyp, in welches der unpaare gemeinsame Endkanal der Dotterstöcke und die Schalendrüsen einmünden.

[1]) Vgl. BRAUN, Cestodes in BRONN's Klassen und Ordnungen des Thiereichs, 1901. Taf. LIV, Figg. 2 und 5.

Aus dem Ootyp entspringt die Fortsetzung des Befruchtungsganges, der eigentliche Oviduct oder Uteringang, der nach vorn und ventralwärts zum Uterus zieht. In den Uterus mündet dieser Gang etwas hinter der Mitte jedes Segments ungefähr in demselben Querschnitt, in dem der Uterus selbst nach aussen ausmündet.

Der Uterus ist lange vor der Bildung reifer Eier schon angelegt als ein in der ventralen Medianlinie ventral von der Vagina gelegenes Rohr, das sich nach hinten in 2 Aeste spaltet und sonst seitliche Blindsäcke zur Aufnahme der später durch den Uteringang eindringenden reifen Eier treibt. Der Uterus liegt dicht auf der inneren Muskelschicht der Ventralseite. Der kurze, weite Kanal, durch den die Eier den Uterus zuletzt verlassen, ist ebenfalls schon vor Beginn des Erscheinens reifer Eier im Uterus präformiert zunächst als ein deutlich erkennbarer Zellenstrang, der die Ventralwand des Uterus mit der Subcuticularschicht unter Durchbrechung der Muskelschicht etwas hinter der Mitte des Segments verbindet. Später entsteht in diesem Zellenstrang vom Uterus her ein Lumen von trichterförmiger Gestalt mit ventralwärts nach aussen gewendeter Spitze. Auf diesem Stadium verharrt der Mündungskanal des Uterus bis zur Eiablage, welche eintritt, sobald durch Einreissen der Cuticula die Kommunikation mit der Aussenwelt definitiv hergestellt ist. Diese Anlage der Uterusmündung als ein als Zellenstrang präformierter Kanal, wie ich sie bei *Ichthyotaenia percae* früher beschrieben habe [1]), fand ich nun auch bei *Ichthyotaenia ocellata*, *I. macrocephala*, *I. esocis* und *I. ambigua*. Gegenüber dem Ausmündungskanal liegt in der dorsalen Wand des Uterus die bereits oben erwähnte Einmündungstelle des Uteringanges oder Oviductes.

Der Cirrusbeutel enthält den im eingezogenen Zustande mehr oder weniger geraden oder geschlängelten Cirruskanal, der sich bei einigen Arten im hinteren Teil des Cirrusbeutels zu einer schlauch- oder kugelförmigen Vesicula seminalis erweitern kann. Der Cirrusbeutel ist bei den verschiedenen Arten von oft sehr verschiedener Länge. Z. B. bei *Ichthyotaenia percae* kann er bis in die Mittellinie des Segments reichen, während er bei *I. macrocephala* sehr kurz, ist, nämlich

[1]) l. c. pag. 20, figg. 6—7.

nur $^1/_6$ bis $^1/_{10}$ oder noch weniger von der Breite des Bandwurmes durchmisst. Proximalwärts schliesst sich an den Cirrusbeutel das im dorsalen Teil des Markparenchyms liegende Schlingenkonvolut des Vas deferens an.

Die Ovarien liegen als zwei rundliche, oder von vorn nach hinten flachgedrückte und deshalb in der lateralen Aufsicht schmal strichförmige oder dreieckige Gebilde am Hinterrande jedes Segments und sind in der Mittellinie durch eine Querkommissur mit einander verbunden, aus der der Schluckapparat entspringt.

Die Dotterstöcke liegen als zwei mehr oder weniger kompakte Stränge in den Seitenteilen der Segmente und entsenden medialwärts ihre beiden Ausführungsgänge, die sich ventral von den Ovarien ein wenig rechts oder links von der Mittellinie treffen und von hier durch den gemeinsamen, oft stark erweiterten Dottergang die Dotterzellen dem Ootyp zuführen. Der Dottergang zieht dicht hinter dem Verbindungsstrang der beiden Ovarien dorsalwärts zum Ootyp.

Die Hoden füllen den Raum des sog. Markes vor den Ovarien bis zum Vorderrande der Segmente median von den Dotterstöcken, soweit dieser Raum nicht von den Genitalkanälen eingenommen ist. Je mehr sich der Uterus mit Eiern füllt und an der Ventralseite sich ausbreitet, desto mehr werden die Hoden an der Dorsalseite zusammengedrückt.

Das Nervensystem, dessen Studium besonders konserviertes Material beansprucht, wird in der vorliegenden systematischen Abhandlung, die sich mehr auf die gröberen anatomischen Verhältnisse bei den Ichthyotaenien basiert, nicht mitberücksichtigt.

Im Finnischen Meerbusen und angrenzenden Süsswasserbecken wurden von mir bisher sechs Arten von Ichthyotaenien gefunden, nämlich:

Ichthyotaenia ocellata (RUD.) KRAEMER in *Coregonus lavaretus* L.
» *percae* O. F. MÜLLER in *Perca fluviatilis* L.
» *macrocephala* CREPLIN in *Anguilla vulgaris* FLEM.
» *esocis* n. sp. in *Esox lucius* L.
» *ambigua* DUJ. in *Gasterosteus pungitius* L.
» *torulosa* BATSCH in *Leuciscus idus* L.

Ichthyotaenia esocis und *I. ambigua* sind sehr selten. Von *I. ambigua* habe ich nur ein Exemplar aus dem Finnischen Meerbusen ge-

sehen. Das Vorkommen von *I. esocis* im Meere bedarf noch weiterer Bestätigung, da das Exemplar, welches ich erhielt, zu mangelhaft war, um eine genaue Identifizierung zu ermöglichen. Die Beschreibung dieser beiden Arten habe ich nach Exemplaren aus einem Süsswassersee, dem Obersee bei Reval, gemacht.

Die beste Zeit zum Sammeln von Ichthyotaenien sind nach meinen Erfahrungen die Monate Mai und Juni. In der zweiten Hälfte des Sommers werden in unseren Gewässern diese Bandwürmer im allgemeinen seltener und einige Arten scheinen völlig zu verschwinden. Über *Ichthyotaenia ocellata* und *I. macrocephala* habe ich nur sehr wenige statistische Angaben sammeln können. Von *Ichthyotaenia percae* und *I. torulosa* habe ich aber im Laufe mehrerer Sommer reiches Material erhalten und dabei die Erfahrung gemacht, dass Masseninfektionen mit diesen Bandwürmern während des Sommers fast nur im Mai und Juni stattfinden. *Ichthyotaenia ambigua* habe ich nur im Mai und Juni gefunden, und von *I. esocis* gelang es mir überhaupt nur einmal und zwar im April eine Anzahl Exemplare zu erlangen. Es macht durchaus den Eindruck, als ob die Ichthyotaenien in ihrem Auftreten und Verschwinden in unserem Klima an gewisse Zeiten des Jahres gebunden wären. Ob im Winter Masseninfektionen von Fischen mit Ichthyotaenien vorkommen, habe ich bisher nicht eruieren können, da ich im Winter nicht genug einwandfreies Material an frisch gefangenen Fischen erhalten habe. Jedenfalls erscheint *Ichthyotaenia percae* im Spätherbst schon wieder im Darm der Barsche, und im December fand ich bereits recht grosse Exemplare von diesem Bandwurm.

Da alle bisherigen Beschreibungen der in unseren Fischen vorkommenden Ichthyotaenienarten, namentlich aber die oberflächlichen, kurzen, lateinischen Diagnosen in den grundlegenden Arbeiten von RUDOLPHI und DIESING wenig geeignet sind, diesem Zweige der Helminthologie viele Freunde zu erwerben, so will ich es versuchen, im folgenden eine ausführlichere Beschreibung der oben aufgeführten sechs Ichthyotaenienarten zu geben und ihre Identifizierung durch nebenstehende Tabelle zu erleichtern. In dieser Tabelle wende ich nur solche Merkmale an, die auch ohne Anwendung des Mikrotoms schon am gut differenziert gefärbten und in Canadabalsam aufgehellten Exem-

plar meist deutlich genug erkennbar sind. Die genaueren Details folgen dann weiter unten in den Einzelbeschreibungen der sechs Arten.

Bestimmungstabelle.

A. Scheitelorgan vorhanden.

a) Scheitelorgan ein Saugnapf . . . *I. ocellata* (RUD.) KRAEMER.

b) Scheitelorgan kein Saugnapf, sondern ein kugelförmiger Zellenhaufen.

1) Länge der Cirrusscheide c:a $^1/_3$—$^1/_2$ der Körperbreite . . *I. percae* O. F. MÜLLER.

2) Länge der Cirrusscheide kürzer als $^1/_6$ der Körperbreite . *I. macrocephala* CREPLIN.[1]

B. Scheitelorgan fehlt.

a) Scolex klein, nicht breiter als der Hals, in den er ohne Grenze übergeht.

1) Länge der Cirrusscheide c:a $^1/_2$ der Körperbreite . . . . *I. esocis* n. sp.

2) Länge der Cirrusscheide c:a $^1/_4$ der Körperbreite . . . . *I. ambigua* DUJ.

b) Scolex gross, breiter als der Hals, blasenförmig aufgetrieben, sehr deutlich vom Halse abgegrenzt. . *I. torulosa* BATSCH.

[1]) *Ichthyotaenia hemisphaerica* kommt, wie es scheint, in den Aalen des Finnischen Meerbusens garnicht vor. Das Exemplar, welches ich früher einmal irrtümlich als *I. hemisphaerica* bestimmt habe (Beiträge zur Kenntnis der Helminthenfauna des Finnischen Meerbusens, Acta Soc. pro Fauna et Flora Fennica 26, N:o 3. 1903. S. 29), erwies sich bei genauerer Untersuchung auch als *Ichthyotaenia macrocephala*.

Artbeschreibungen.

Ichthyotaenia ocellata (RUD.) KRAEMER.

K. KESSLER [1]) findet sowohl frei im Darm, als auch in Lebercysten von *Coregonus widegreni* aus dem Onegasee bis 55 mm lange und 1 mm breite Cestoden mit rundlich abgestutztem Scolex, langem, breitem Hals und fast quadratischer Form der reifen Segmente, die er als *Taenia longicollis* RUD. bestimmt. Auch ich war anfangs geneigt, die von mir im *Coregonus lavaretus* [2]) des Finnischen Meerbusens gefundenen Ichthyotaenien mit *I. longicollis* RUD. zu identifizieren. Die leider sehr unvollständigen Diagnosen in RUDOLPHI's Synopsis [3]) und DIESING's Systema helminthum [4]) hätten auch noch gepasst, aber die ältere und ausführlichere Beschreibung von RUDOLPHI in seiner Historia naturalis [5]) berichtet Dinge, die ich durchaus nicht an meinen Exemplaren habe konstatieren können. Dort steht: «*Corpus* depressum articulis anterioribus brevissimis, reliquis subquadratis» etc., während von *Taenia ocellata* aus verschiedenen Perciden auf Seite 109 desselben Buches gesagt ist: «articulis anticis brevioribus, reliquis subquadratis» etc. Vergleiche ich meine Ichthyotaenien aus *Perca fluviatilis* und *Coregonus*

[1]) K. KESSLER, Materialien zur Kenntnis des Onegasees etc. Beilage zu den Arbeiten der I. Versamml. russ. Naturforscher in St. Petersburg, 1868 (russisch). S. 130 und 131.

[2]) P. OLSSON (Bidrag till Skandinaviens helminthfauna II; Kgl. Sv. Vet.-Akad. Handlingar. 1893. Bd. 25, N:o 12. S. 26) findet in *Coregonus lavaretus*, *C. albula* und *Thymallus vulgaris* von Schweden Ichthyotaenien, die er als *Taenia longicollis* RUD. bestimmt. Leider beschreibt er aber seine Exemplare nur sehr ungenau und begnügt sich mit einer mangelhaften lateinischen Diagnose, die noch dazu aus einer Arbeit von LINSTOW übersetzt ist. Wegen des bedeutend grösseren Durchmessers der Saugnäpfe, der in dieser Diagnose angegeben wird, passt dieselbe nicht auf die von mir in *C. lavaretus* gefundenen Cestoden.

[3]) RUDOLPHI, Entozoorum synopsis. Berlin 1819. S. 149.

[4]) DIESING, Systema helminthum, I. Wien 1850. S. 512.

[5]) RUDOLPHI, Entozoorum sive vermium intestinalium historia naturalis. Vol. II, P. 2. Amsterdam 1810. S. 108.

lavaretus mit dieser Beschreibung, so finde ich, dass RUDOLPHI's Habitusbeschreibung von *T. longicollis* besser auf den Bandwurm des Barsches und die Beschreibung von *T. ocellata* besser auf den Bandwurm aus der Maraene passt. Bei der Taenie des Barsches sind nämlich die jüngsten Segmente in der Tat «brevissima», beim Maraenenbandwurm könnte ich sie aber nur als «breviora» bezeichnen im Vergleich zu den älteren Segmenten. Ferner findet sich in der zuletzt zitierten Arbeit von RUDOLPHI bezüglich der *Taenia longicollis* die Bemerkung: »Ovaria in articulis posticis, inde vel caerulescentibus, vel nigrescentibus, distincta, racemosa sive dendritica.» Unter «Ovarien in den letzten Gliedern» können hier natürlich nur die mit reifen Eiern gefüllten Uteri zu verstehen sein. Ich habe unter den Ichthyotaenien sowohl aus *Coregonus lavaretus*, als auch aus *Perca fluviatilis* solche Exemplare, deren Uteri mit reifen Eiern gefüllt sind, doch kann ich keineswegs finden, dass die reifen Segmente der einen oder anderen Art dunkel gefärbt wären. LINSTOW[1] giebt eine sehr eingehende, reich illustrierte Beschreibung des inneren Baues von *Taenia longicollis* RUD. Aber die innere Organisation, wie sie LINSTOW bei diesem Bandwurm schildert, entspricht meinen Befunden am Bandwurm aus *Coregonus lavaretus* ebenso wenig, wie die oben erwähnte Diagnose von RUDOLPHI auf den äusseren Habitus passt. LINSTOW (S. 568) findet, dass das Excretionsgefässsystem aus zwei grösseren ventralen und sechs kleineren dorsalen «Längsgefässen» gebildet wird. Der von mir untersuchte Cestode hat aber nur vier Längsstämme überhaupt, wie die übrigen Ichthyotaenien auch. Zugegeben, dass sich LINSTOW in diesem Punkt vielleicht geirrt hat, so finden sich doch noch andere Momente, die eine Identifizierung meiner Exemplare mit der von LINSTOW untersuchten Art nicht gut zulassen. Weder der Verlauf der Genitalkanäle, noch die Form der Ovarien und des Uterus erinnert an die Bilder, welche ich bei Betrachtung aufgehellter Exemplare und Rekonstruktion von Schnittserien erhielt.

Dagegen passt, wie gesagt, RUDOLPHI's ausführlichere Diagnose von *Taenia ocellata* (in der Historia naturalis etc. Seite 109) ganz vorzüglich auf die von mir in *Coregonus lavaretus* gefundenen Würmer, ebenso wie

[1]) v. LINSTOW, Über den Bau und die Entwickelung von *Taenia longicollis* Rud. Jenaische Zeitschr. f. Naturwiss. Bd. 25 (18). 1891. S. 565—576.

auf die, welche A. KRAEMER [1]) in *Coregonus fera* fand. Ich muss daher annehmen, dass die Ichthyotaenien aus *Coregonus fera* und *C. lavaretus* dieselbe Art sind, und nenne diese Art *Ichthyotaenia ocellata* (RUD.) KRAEMER, obgleich ich durchaus, wie früher schon [2]), gegen KRAEMER's Anschauung protestieren muss, als sei diese *I. ocellata* keine selbständige Art und «nichts anderes als eine völlig ausgewachsene *Taenia filicollis*».

Mit Verzicht auf die Lösung des Rätsels, wie es möglich war, dass RUDOLPHI in den Barschen von Greifswald Taenien fand, die nicht mit den Ichthyotaenien aus *Perca fluviatilis*, sondern mit denen aus *Coregonus lavaretus* des Finnischen Meerbusens hinsichtlich der Gestalt der Segmente und der Form der Saugnäpfe übereinstimmen, gehe ich über zur detaillierten Beschreibung der von mir im Darm von *Coregonus lavaretus* gefundenen Ichthyotaenien [3]).

Der Scolex ist etwa 220 μ breit und trägt vier grosse tiefe, becherförmige Saugnäpfe von 80 μ im Durchmesser, die nach den Seiten und einwenig nach vorn gerichtet sind, und einen fünften flachen Saugnapf von 40 μ im Duchmesser an der Spitze, der offenbar auch noch funktioniert, da er aus einer grossen Anzahl von Radialmuskelfasern besteht. Vom Halse ist der Kopf nicht deutlich geschieden und erscheint nur bei sehr starker Dehnung des Halses als birnförmiges Gebilde. Fig. 1 zeigt uns einen Scolex von *I. ocellata* im Längsschnitt. Zwischen zwei grossen seitlichen Saugnäpfen ist das saugnapfförmige Scheitelorgan deutlich zu sehen. Fig. 3 stellt den bereits oben (Seite 5) erwähnten Flächenschnitt durch den Boden eines Saugnapfes dar, auf

---

[1]) ADOLPH KRAEMER, Beiträge zur Anatomie und Histologie der Cestoden der Süsswasserfische. Inaug.-Diss. 1892. S. 72—80.

[2]) GUIDO SCHNEIDER, Ichthyologische Beiträge III, Acta Soc. pro F. et Fl. Fennica, 22, N:o 2. S. 22.

[3]) E. LÖNNBERG nennt die Ichthyotaenien, die er einige Male in *Perca fluviatilis* aus Schweden fand, *Taenia ocellata* RUD., giebt aber leider nach dem Muster älterer Helminthologen nur eine kurze lateinische Diagnose, nach der es unmöglich ist, festzustellen, welche Art dem Autor eigentlich vorgelegen hat. Ich vermute, dass es die Art war, welche ich nunmehr *Ichthyotaenia percae* O. F. MÜLLER zu nennen pflege. (E. LÖNNBERG, Bidrag till kännedom om i Sverige förekommande Cestoder, Bihang K. Svenska Vet.-Akad. Handlingar. 1889. Bd. 14, IV, N:o 9. S. 14.)

dem die sich senkrecht kreuzenden feinen Muskelfasern, die der Cuticula dicht anliegen, sichtbar sind.

Der H a l s ist dorsoventral abgeplattet und je nach dem Kontraktionszustande sehr verschieden lang.

Der K ö r p e r zerfällt in 150 und mehr Segmente und wird bis 17 cm lang und fast 2 mm breit. Die ersten Segmente sind, ebenso wie der Hals, in ihren Dimensionen sehr wechselnd je nach der Kontraktion. Bei voll ausgestrecktem Halse sind sie länger als breit, oder quadratisch und bei Kontraktion bis $2^{1}/_{2}$ mal breiter als lang. Die mittleren Segmente verhalten sich ähnlich wie die vorderen, und erst die hintersten Glieder nähern sich der quadratischen Form, indem sie die Fähigkeit, sich stark zu kontrahieren, wegen der Füllung des Uterus mit reifen Eiern einbüssen.

Die O v a r i e n haben, von der Fläche gesehen, dreieckige Form. Die marginalen Winkel der Dreiecke sind spitz, und von den medianen sind die hinteren stumpf, die vorderen, aus denen die beide Ovarien eines Segments verbindende Kommissur entspringt, etwas spitzer. In dem Habitusbildchen, Fig. 2, welches drei Segmente aus dem mittleren Teil des Körpers darstellt, sind die Ovarien mit tiefsschwarzer Farbe angegeben. Durch Bindegewebssepten sind die Ovarien innen in mehrere Fächer und Lappen geteilt.

V a g i n a und C i r r u s münden unregelmässig alternierend rechts oder links fast genau in der Mitte des Segmentrandes (Fig. 2).

Die C i r r u s s c h e i d e ist etwa $^{1}/_{3}$ mal so lang als das Segment breit ist.

Der C i r r u s k a n a l durchzieht den Cirrusbeutel geradlinig ohne Windungen und Anschwellungen.

Die V a g i n a ist durch einen 25 μ dicken Sphinctermuskel verschliessbar und zieht von der Mündung bis ungefähr in die Mittellinie des Segments, wo sie nach hinten umbiegt, um sich zu den Ovarien zu begeben. Sie zeigt auch in befruchteten Segmenten keine Erweiterung, die als Receptaculum seminis aufgefasst werden könnte. Im übrigen ist der Verlauf der Vagina wie bei den anderen Ichthyotaenienarten. Sie nimmt den 20 μ breiten und etwa 50 μ langen Keimgang auf, der aus dem Schluckapparat kommt, erreicht als Befruchtungsgang unter den üblichen Win-

dungen das von den Schalendrüsen umgebene Ootyp, welches den gemeinsamen Ausführungsgang der Dotterstöcke aufnimmt und den Uteringang aus sich hervorgehen lässt. Letzterer mündet in den Uterus etwas hinter der Mitte in der Mittellinie jedes Segments.

Der Uterus treibt jederseits Blindsäcke, deren Zahl bis auf acht steigen kann, und besitzt gegenüber der Einmündungsstelle des Uteringanges einen deutlich präformierten Mündungskanal.

Die Dotterstöcke sind sehr kompakt, die Dottergänge eng.

Die Hoden liegen etwa zu zehn in jeder Querreihe in einer Schicht und halten ungefähr 100 μ im sagittalen und 60 μ im frontalen Durchmesser.

Die beiden ventralen Excretionskanäle halten im Durchmesser etwa 10 μ, die beiden dorsalen nur 2,5 μ.

Die Beschreibung ist nach Exemplaren gemacht, die ich schon in meinen Ichthyologischen Beiträgen III [1]) auf Seite 23 und 53 erwähnt habe. Sie waren im Mai und August in dem Anfangsdarm von 2 Exemplaren von *Coregonus lavaretus* L. aus dem Finnischen Meerbusen gefunden und mit Sublimat fixiert worden. Bei dem kleinsten Exemplar, das in Fig. 4 abgebildet ist und, nur 1,5 mm lang, in einem Pylorusanhang gefunden wurde, ist der fünfte Saugnapf schon sehr deutlich ausgebildet.

Ichthyotaenia percae O. F. MÜLLER.

Über die Gründe, welche mich veranlassten, diesen Cestoden *Ichthyotaenia percae* O. F. MÜLLER zu nennen, habe ich mich schon in einer früheren Abhandlung [2]) ausgesprochen. Daselbst findet sich auch (auf Seite 13—21) eine Schilderung des Wurmes, aus der ich einiges hier wiederholen und ergänzen will.

Der Scolex ist etwa 350 μ breit und trägt vier meist recht flache, schüsselförmige Saugnäpfe, die durchaus nicht oscula «excavata, val-

[1]) Acta Soc. pro F. et Fl. Fennica. 22, N:o 2. 1902.

[2]) GUIDO SCHNEIDER. Beiträge zur Kenntnis der Helminthenfauna des Finnischen Meerbusens. Acta Soc. pro F. et Fl. Fennica, 26, N:o 3. 1903.

deque profunda, cum Distomatum piscinorum poris comparanda» [1]) sind, wie sie RUDOLPHI bei seiner *Taenia ocellata* beschreibt, die er «in *Percae fluviatilis* intestinis vario anni tempore copiose, rarissime in illius hepate, Gryphiae» [2]) gefunden hat. Die Saugnäpfe halten 75 μ im Durchmesser, und an der Spitze des Scolex findet sich das deutliche Scheitelorgan, welches bei konservierten Exemplaren eine kugelförmige Anhäufung in der Längsaxe des Tieres gestreckter Zellen darstellt, die ihren Charakter als Muskelzellen offenbar verloren haben. Wir sehen hier ein rudimentäres Organ, das, wie es scheint, jede Funktion eingebüsst hat. Sein Durchmesser beträgt 35 μ. Die Abbildung eines Längsschnittes durch den Scolex von *I. percae*, welche das Scheitelorgan sehen lässt, habe ich in meiner oben zitierten Abhandlung [3]) veröffentlicht (Fig. 8, x). Nach hinten setzt sich der Kopf in den breiten, stark dorsoventral abgeplatteten H a l s fort.

Die Länge des K ö r p e r s ist sehr verschieden; denn reife Exemplare finden sich in allen Grössen von 2 bis 20 cm Länge. Die Breite erreicht 1,5 mm. Die Anzahl der Segmente wechselt proportional der Länge des Wurmes. Habitusbilder finden sich bei O. F. MÜLLER [4]) und in meiner oben zitierten Arbeit (Figg. 3—5).

Die ersten Segmente sind sehr breit und kurz. Weiter nach hinten werden sie allmählich länger, und die letzten sind annähernd quadratisch.

Die O v a r i e n erscheinen in der Flächenansicht als zwei sehr schmale Streifen am Hinterrand jedes Segments.

V a g i n a und C i r r u s münden in der Mitte oder etwas vor der Mitte des Segmentrandes. Der Sphincter vaginae ist 25 μ dick. Vor der Stelle, wo die V a g i n a dorsal über den Verbindungsstrang der Ovarien nach hinten zieht, um sich mit dem Keimgang zu vereinigen, schwillt sie deutlich zu einem kleinen R e c e p t a c u l u m s e m i n i s an.

[1]) RUDOLPHI, Entozoorum etc. historia naturalis, Amsterdam 1810. S. 109.

[2]) RUDOLPHI, Entozoorum Synopsis, Berlin 1819. S. 149.

[3]) G. SCHNEIDER, Beiträge zu Kenntnis der Helminthenfauna des Finnischen Meerbusens. Acta Soc. pro F. et Fl. Fennica 26, N:o 3. 1903.

[4]) O. F. MÜLLER, Zoologia danica. II. 1788. S. 5. Taf. XLIV, Figg. 1—4.

Die Cirrusscheide ist etwa 1/3 bis 1/2 mal so lang, als das Segment breit ist.

Der Cirruskanal verläuft ziemlich gerade und ohne Anschwellungen. Im übrigen ist diese Art der vorhergehenden sehr ähnlich, mit der sie gewiss nah verwandt ist.

Ichthyotaenia percae habe ich nur in *Perca fluviatilis* gefunden, sowohl in Exemplaren aus dem Finnischen Meerbusen, als auch aus dem Obersee bei Reval. In letzterem beobachtete ich im Mai 1904 richtig starke Infektionen von Barschen mit der *I. percae*. Ein 28,9 cm langes Exemplar von *Perca fluviatilis* ♀, das am 5. Mai im Obersee gefischt wurde, enthielt 196 Exemplare von *I. percae* im Darm und in den Pylorusanhängen.

Das kleinste Exemplar fand ich an 6. Juli 1903 in einem Pylorusanhang eines Barsches bei Tvärminne (Zool. Station). Dasselbe war 3,5 mm lang und noch ganz ungegliedert. Die charakteristische Form des Scolex war jedoch, wie Fig. 5 zeigt, schon deutlich ausgebildet, wenngleich der Kopf viel kleiner ist, als beim ausgebildeten Wurm.

Ichthyotaenia macrocephala Creplin.

Diese mit *Ichthyotaenia percae* offenbar sehr nah verwandte Art ist durch die auffallend kurze Cirrusscheide und den kurzen Cirrus sehr gut charakterisiert. «Penes breves subtilissimi,» heisst es sehr richtig in Diesing's Artdiagnose [1].

Der Scolex hat einen Durchmesser von etwa 300 μ. Der Durchmesser der grossen, tiefen, seitwärts und nach vorn gerichteten Saugnäpfe ist 100 μ. Das Scheitelorgan ist, ganz ähnlich wie bei *Ichthyotaenia percae*, ein fast kugelförmiges rudimentäres Gebilde, das aus langgestreckten Zellen besteht und einen Durchmesser von nur 25 μ besitzt. Feine Längs- und Quermuskelfasern habe ich hier jedoch finden können, die mit der äusseren subcuticulären Muskelschicht in Verbindung stehen.

Der Hals ist gewöhnlich breit und dorsoventral stark komprimiert. Die Länge des Körpers ist oft sehr bedeutend, bis 40 cm und mehr.

[1]) Diesing, Systema helminthum. I. Vindobonae 1850, pag. 513.

An einem 11 cm langen und bis 1,8 mm breiten Exemplar zählte ich ungefähr 200 Segmente, von denen die jüngsten wenigstens fünfmal breiter als lang sind. Die mittleren Segmente sind, so lang sie noch unbefruchtet sind, gleichfalls breiter als lang. Aber die mit Eiern sich füllenden Segmente wachsen zu auffallender Länge heran, welche die Breite bedeutend übertreffen kann. Bei einem 40 cm langen Exemplar, dessen 400 Uteri fast alle mit Eiern strotzend gefüllt waren, zeigte sich der Habitus durch die überall länger als breiten Glieder ganz verändert.

Die Ovarien erscheinen, von der Fläche betrachtet, als zwei ebensolche schmale Streifen, wie bei *Ichthyotaenia percae.* In den mit Uteruseiern stark gefüllten, alten Segmenten werden sie unregelmässig gestaltet, gebogen und etwas gelappt.

Cirrus und Vagina münden unregelmässig alternierend rechts oder links in der Mitte oder einwenig vor der Mitte des Segmentrandes.

Der Cirrusbeutel ist höchstens 1/6 mal so lang, als das Segment breit ist, in dem er sich befindet, meist aber noch viel kürzer.

Der Cirruskanal bildet im proximalen Teil des Cirrusbeutels einige Schleifen und erweitert sich zu einer Vesicula seminalis von 30 μ im Durchmesser und mit einem System sich kreuzender Längs- und Ringmuskelfasern in der Wand. Das Schleifenkonvolut des Vas deferens, welches bei den anderen Ichthyotaenienarten mit langem Cirrusbeutel in der Mitte des Segments sich befindet, liegt bei *I. macrocephala* excentrisch an derjenigen Seite, wo der Cirrus ausmündet.

Die Vagina, deren sehr schwacher Sphinctermuskel dicht an der Mündung liegt, zieht als weites Rohr bis zur Mittellinie des Wurmes und dann nach scharfer Biegung als enger Kanal nach hinten, ohne sich zu einem Receptaculum seminis zu erweitern. Der Schluckapparat ist stark muskulös. Der Keimgang hält bis 20 μ in Durchmesser.

Der Dottergang schwillt vor seiner Einmündung in das Ootyp zu einem 30 μ weiten Bläschen an.

Die Dotterstöcke sind voluminös, jedoch wenig kompakt, d. h. man kann schon an Totalpräparaten die einzelnen Drüsen von einander unterscheiden.

Die Mündung des Uteringanges und die wohlpräformierte Uterusmündung befinden sich fast in demselben Querschnitt hinter der Mitte des Segments.

Der Uterus treibt bis gegen acht Äste auf jeder Seite.

Die Hoden liegen unregelmässig in 1 bis 2 Schichten, etwa 100 in jedem Segment, und halten bis 150 μ im sagittalen und 75 μ im frontalen Durchmesser.

Die beiden ventralen Excretionskanäle halten etwa 9 μ, die beiden dorsalen nur 2,5 μ im Durchmesser.

Ichthyotaenia macrocephala wurde nur in *Anguilla vulgaris* und stets nur in wenigen Exemplaren von mir gefunden.

Die drei bisher geschilderten Arten sind sehr nah mit einander verwandt, namentlich *I. percae* und *I. macrocephala*, und unterscheiden sich von den beiden nun folgenden Arten, *I. esocis* n. sp. und *I. ambigua* DUJ., ausser durch den Besitz des Scheitelorgans, noch durch bedeutendere Grösse und stärkere Muskulatur des ganzen Körpers.

Ichthyotaenia esocis GUI. SCHN.

Von dieser neuen Spezies habe ich überhaupt nur 15 heile Exemplare erhalten, die alle im Mitteldarm eines 62,5 cm langen *Esox lucius* ♀ aus dem Obersee bei Reval in Estland am 30. April 1904 neben 40 Exemplaren von *Triaenophorus nodulosus* gefunden wurden. Die Länge der kleinen, schlanken Würmer betrug 1 bis 4,7 cm, die Breite bis 0,6 mm. Die Produktion reifer Eier hatte noch bei keinem Exemplare begonnen.

Der Durchmesser des Scolex beträgt ungefähr 140 μ. Die vier halb nach vorn gerichteten, wenig tiefen Saugnäpfe sind schwach, klein und halten nur bis 50 μ im Durchmesser. Ein kompaktes, durch eine Membran vom übrigen Gewebe des Scolex abgegrenztes Scheitelorgan, wie es die drei bisher beschriebenen Arten haben, fehlt bei *I. esocis*. Vielleicht kann eine schwache Zellverdichtung am Vorderende des Kopfes als letzter Rest des verschwundenen Scheitelorgans gedeutet werden. In Fig. 7 ist der Scolex von *I. esocis* mit einem Teil des Halses nach einem Totopräparat abgebildet.

Der Scolex geht unmerklich in den flachgedrückten Hals über, der etwa 1/3 der Körperlänge ausmacht.

Das grösste Exemplar von 4,7 cm Länge bestand aus 66 erkennbaren Segmenten. Die jüngsten Segmente sind etwa doppelt so breit als lang, die mittlersten etwas breiter als lang und die hintersten quadratisch oder etwas länger als breit. Die intersegmentalen Furchen sind undeutlich. Fig. 6 giebt das Habitusbild eines Exemplares von *I. esocis* wieder.

Die Ovarien erscheinen, von der Fläche gesehen, als zwei rundliche Ballen in der Nähe des Hinterrandes der Segmente.

Cirrus und Vagina münden unregelmässig alternierend rechts oder links in der Mitte des Segmentrandes.

Die Vagina mündet dicht vor dem Cirrus mit einer bulbösen Anschwellung. Hinter dieser, etwa 30 μ von der Mündung, befindet sich der starke, 15 μ dicke Sphinctermuskel. Von diesem bis in die Mittellinie zieht die Vagina als Rohr mit weitem Lumen, biegt dann nach hinten, um an der Ventralseite als enges Rohr dorsal vom Uterus zu den Ovarien sich zu begeben. Kurz bevor die Vagina über die Dorsalseite der die beiden Ovarien verbindenden Kommissur hinzieht, erweitert sie sich zu einem Receptaculum seminis. Sie bildet alsdann einige Windungen, bevor sie sich mit dem 25 μ weiten und 75 μ langen Keimgang vereinigt, der vom Schluckapparat in gewöhnlicher Weise nach hinten zieht

Der Befruchtungsgang zieht wiederum in Windungen zum Ootyp.

Die Dottergänge münden in das Ootyp durch einen gemeinsamen Endkanal, der bald rechts, bald links von der Mittellinie dorsalwärts zieht.

Die Dotterstöcke sind kompakt.

Den Uterus habe ich nicht in voller Ausbildung beobachten können. Die Mündung des Uteringanges und die präformierte Uterusmündung befinden sich einwenig hinter der Mitte jedes Segments.

Der Cirrusbeutel ist auffallend lang und zieht von der Mündung bis in die Mittellinie des Segments in die Nähe des dorsalen Muskellagers.

Der Cirruskanal verläuft wellenfömig, ohne eine Vesicula

seminalis zu bilden. Das Vas deferens bildet ein grosses Schlingenknäuel.

Die Hoden, etwa 30 in jedem Segment, liegen in einfacher Schicht, etwa 8 in einer Querreihe. Sie halten etwa 80 bis 90 μ im sagittalen und 40 bis 50 μ im frontalen Durchmesser.

Von den vier Excretionskanälen sind die beiden ventralen etwa 15 μ, die beiden dorsalen etwa 2,5 μ dick.

Sehr nah verwandt mit dieser Art ist die folgende.

Ichthyotaenia ambigua DUJARDIN.

DUJARDIN[1]) und nach ihm GRIMM[2]) haben ganz ausführliche Habitusbeschreibungen geliefert, nach denen man *I. ambigua* wiederkennen kann. DUJARDIN erkannte schon, dass die vier Längskanäle des Excretionssystems von *I. ambigua* sehr weit sind und schon im Halse ein Lumen von 9 μ im Durchmesser aufweisen, dass der Hals sehr kontraktil und verbreiterungsfähig ist, dass ein scharfer Unterschied zwischen den vorderen und hinteren Segmenten besteht, den wir später zu besprechen haben werden (s. Fig. 8), und dass die letzten Glieder formlos sind. GRIMM kann dieser Beschreibung nichts Wesentliches hinzufügen, ausser dass der Wurm «höchst zart» ist und «dass die Längs- und Ringmuskeln eine sehr dünne Schicht bilden.»

Meine Exemplare stammen zum grössten Teil aus dem Obersee bei Reval, wo ich in den Monaten Mai und Juni wiederholt diesen Wurm in *Gasterosteus pungitius* fand, jedoch nie mehr als höchstens nur vier Exemplare in einem Fisch. Auch aus dem Finnischen Meerbusen habe ich ein Exemplar untersucht, das Dr. K. M. LEVANDER bei Porkkala am 25. Juni 1902 auch in *Gasterosteus pungitius* fand. Es ist dasselbe, welches ich in einer früheren Arbeit[3]), bevor ich es näher

[1]) DUJARDIN, Histoire naturelle des helminthes. Paris 1845. S. 583.

[2]) GRIMM, Zur Kenntnis einiger wenig bekannten Binnenwürmer. Nachrichten der K. Gesellsch. der Wissensch. Göttingen. 1872. S. 243—246.

[3]) GUIDO SCHNEIDER, Ichthyologische Beiträge III. Acta Soc. pro F. et Fl. Fennica, 22, N:o 2. 1902. S. 84, 86 und 87.

untersuchen konnte, zu *Ichthyotaenia filicollis* RUD. rechnete. Meine Exemplare waren bis 3,5 cm lang und 0,8 mm breit. Das längste hatte 17 Segmente. Die Segmente im vorderen Teil des Körpers (s. Fig. 8) sind breiter als lang und haften fest mit ganzer Breite aneinander. DUJARDIN beschreibt sie als «premiers articles mâles avec les orifices génitaux irrégulièrement alternes». Die mit Uteruseiern prall gefüllten Segmente der hinteren Hälfte sind länger als breit und sackförmig gerundet, so dass ihre gegenseitigen Berührungslinien verhältnismässig kürzer erscheinen. Diese letzteren Segmente nennt DUJARDIN «derniers articles informes, remplis d'oeufs globuleux à double enveloppe». Eigentümlich ist es, dass die vordere Hälfte des Wurmes, in der die Produktion reifer Eier noch nicht begonnen hat, so völlig scharf von der hinteren Hälfte, wo die Segmente mit reifen Eiern dicht erfüllt sind, abgegrenzt ist. In Fig. 8 habe ich solch ein Exemplar von *I. ambigua*, das diese Eigentümlichkeit deutlich zeigt, in toto abgebildet und in Fig. 9 ein jüngeres Exemplar, das noch keine reifen Eier enthält.

Der Scolex ist klein, nur 100 bis 120 μ breit, vom Halse nicht abgesetzt. Die Saugnäpfe halten im Durchmesser etwa 55 μ. Ein Scheitelorgan fehlt. Fig. 10, welche den Kopf von *I. ambigua* darstellt, ist nach einem Totopräparat gezeichnet.

Der Hals ist verhältnismässig sehr breit, und seine Länge entspricht etwa einem Viertel der Körperlänge.

Die Ovarien erscheinen, von der Fläche gesehen, als kugelförmige Körper (Figg. 8 und 9). In den hinteren Segmenten verschwinden sie, nachdem sich die Uteri mit Eiern gefüllt haben, gänzlich, oder sind als zwei kleine, runde Körperchen in den am hinteren Rande der Segmente zu einer dreieckigen Platte zusammengepressten Überresten der Genitalorgane erkennbar (Fig. 9). Ich nehme an, dass GRIMM (l. c. pag. 246) diese dreieckige Platte irrtümlich für das Ovarium hält, wenn er sagt: «die Keimdrüse liegt in der Mitte des Gliedes und hatte in dem untersuchten Stadium ein spindelförmiges Aussehen».

Cirrus und Vagina münden in der oder etwas vor der Mitte des einen oder anderen Segmentrandes.

Die Vagina, deren Sphincter sehr schwach ist, zieht S-förmig

gebogen bis in die Mittellinie, wo sie als enges Rohr dorsal dicht über dem Uterus nach hinten zieht. Dicht vor der die beiden Ovarien verbindenden Kommissur erweitert sich die Vagina zu einem kleinen Receptaculum seminis, das in befruchteten Segmenten mit Sperma dicht erfüllt ist. Nach Bildung einer Schlinge vereinigt sich die Vagina mit dem 50 μ langen und 25 μ weiten Keimgang, der aus dem Schluckapparat kommt, zu dem geschlängelten Befruchtungsgang, der in das an der Dorsalseite befindliche Ootyp ausmündet.

Die Dotterstöcke sind wenig kompakt. Die Dottergänge sind weit, und ihr gemeinsamer Endkanal, der in das Ootyp einmündet, erweitert sich zu einem 25 μ im Durchmesser haltenden Bläschen.

Der Uteringang mündet in den Uterus hinter der Mitte des Segments gegenüber der Stelle, wo sich die präformierte Ausmündungsstelle des Uterus in der Körperwand befindet.

Der Uterus bildet in unbefruchteten Segmenten ein Rohr, das in der Medianlinie der ventralen Muskelschicht dicht aufliegt und sich hinter der Einmündungstelle des Uteringanges in zwei Blindsäcke spaltet. An dem mit reifen Eiern gefüllten Uterus finden sich sehr unregelmässige Aussackungen in verschiedenen Richtungen.

Die Cirrusscheide ist kurz, nur etwa 1/4 mal so lang, als das Segment breit ist. Der Cirruskanal verläuft in der Cirrusscheide stark geschlängelt und erweitert sich im proximalen Ende zu einer 30 μ weiten Vesicula seminalis. Infolge der geringen Länge des Cirrusbeutels liegen die Schlingen des Vas deferens excentrisch zum grössten Teil auf derjenigen Seite, wo sich die Geschlechtsöffnung befindet.

Die Hoden sind, wie sonst auch, ellipsoidisch geformt, liegen in meist zwei Schichten über einander und halten 55 bis 62 μ im sagittalen, 35 bis 45 μ im frontalen Durchmesser.

Die vier Excretionskanäle sind bei *I. ambigua* ganz auffallend weit. Die beiden ventralen Längsstämme, die in jedem Segment durch paarweis angeordnete Poren submarginal mit der Aussenwelt kommunizieren, haben einen Durchmesser von etwa 37 μ. Die dorsalen Längskanäle sind dünner, halten aber immerhin noch 7,5 μ im Durchmesser.

Die Muskulatur von *I. ambigua* ist sehr schwach, und die

Würmer machen einen sehr hinfälligen Eindruck. Ihre Bewegungen sind sehr langsam und träge.

Die Dimensionen der reifen Eier werden von DUJARDIN [1]) folgendermassen angegeben: «— enveloppe externe mucilagineuse, longue de 0mm, 053 à 0mm, 058; — enveloppe interne longue de 0mm, 034; — embryon de 0mm, 026 avec de crochets de 0mm, 0095». Meine Messungen ergaben sehr ähnliche Resultate: Durchmesser der Schale 50 μ bis 75 μ; Durchmesser der Embryohüllen 32 μ und Durchmesser des Embryo selbst 27 μ.

Ichthyotaenia torulosa BATSCH.

Dieser leicht zu erkennende und von mehreren Autoren mehr oder weniger genau beschriebene Parasit der Cypriniden nimmt unter den Ichthyotaenien eine isolierte Stellung ein. Mit keiner von den oben beschriebenen Arten ist er besonders nah verwandt.

Bisher habe ich *I. torulosa* in unseren Gewässern nur im Darm von *Leuciscus idus* gefunden und zwar in grösserer Anzahl hauptsächlich im Monat Juni und in der ersten Hälfte des Juli [2]). Der Parasit erreicht hier eine Länge von 15 cm und darüber und eine Breite von etwa 2 mm. Er ist nicht so flach bandförmig, wie die bisher geschilderten Arten, sondern die Segmente sind dick, fleischig, kissenförmig mit stark konvexen Marginalkanten.

Der Scolex ist gross, blasenförmig aufgetrieben, dorsoventral abgeflacht, gegen den relativ schmalen, gerunzelten Hals meist sehr scharf abgesetzt und hält etwa 500 μ im grösseren Querdurchmesser. Die vier sehr grossen Saugnäpfe halten ungefähr je 200 μ im Durchmesser und stehen deutlich paarig submarginal einander genähert. Ein Scheitelorgan fehlt. Die Bewegungen des Kopfes sind bei A. KRAEMER [3]) gut beschrieben.

[1]) l. c. pag. 583.

[2]) GUIDO SCHNEIDER, Ichthyologische Beiträge III, Acta Soc. pro F. et Fl. Fennica, 22, N:o 2. S. 55.

[3]) A. KRAEMER, Beiträge zur Anatomie und Histologie der Cestoden der Süsswasserfische. Inaug.-Diss. 1892. S. 57.

Im Körper beträgt die Anzahl der Segmente bis 200. Die vordersten sind etwa sechs mal breiter als lang, und auch im mittleren und hinteren Teil des Körpes sind die Segmente noch meist breiter als lang.

Die Ovarien sind etwas unregelmässig geformt. Ihre Oberfläche ist gewellt und einzelne Lappen dringen in die Zwischenräume zwischen den nächstliegenden Hoden ein.

Cirrus und Vagina münden in der Mitte des einen oder anderen Segmentrandes.

Der Verlauf der weiblichen Genitalgänge ist ähnlich, wie bei den anderen Ichthyotaenienarten. Der Keimgang hält 25 μ im Durchmesser, ist aber auffallend lang.

Der Uteringang mündet mitten in die Dorsalseite des Uterus ungefähr in demselben Querschnitt, der die Umbiegungsstelle der Vagina nach hinten aus dem Querast in den Längsast zeigt, also etwas hinter der Mitte des Segments. Der Sphincter vaginae ist undeutlich. Dicht vor der die Ovarien verbindenden Querkommissur zeigt die Vagina eine 100 μ lange und bis 30 μ im Durchmesser haltende Anschwellung, die mit Sperma gefüllt als Receptaculum seminis dient.

Die Dotterstöcke sind voluminös.

Die Cirrusscheide ist kurz, höchstens 1/4 mal so lang, als das Segment breit ist.

Der Cirruskanal windet sich im proximalen Teil der Cirrusscheide auf und erweitert sich zu einer Vesicula seminalis. Das Schlingenkonvolut des Vas deferens liegt excentrisch auf der Seite des Genitalporus.

Die Hoden liegen dicht gedrängt in mehreren Schichten über einander und halten bis 160 μ im sagittalen und 80 μ im frontalen Durchmesser.

Die vier Excretionskanäle sind sehr fein.

Schluss.

Vergleichen wir die Struktur der Genitalkanäle bei den sechs von mir untersuchten Arten, so ergiebt sich folgende interessante Korrelation zwischen den männlichen und weiblichen Befruchtungswegen. Bei *Ichthyotaenia ocellata*, *I. percae* und *I. esocis* finden wir eine lange Cirrusscheide, die $^1/_3$ bis $^1/_2$ mal so lang ist, als das Segment, in dem sie liegt, breit. Innerhalb dieser langen Cirrusscheide verläuft der Cirruskanal gerade oder nur wenig gewellt, ohne sich zu einer Vesicula seminalis zu erweitern. Die Vagina ist bei diesen drei Arten mit starkem Sphincter versehen, der in einiger Entfernung von der Mündung als verhältnismässig dicker Ring von Muskelfasern die Vagina deutlich einschnürt. Sehr undeutlich und nur aus wenigen schwachen Ringmuskelfasern dicht an der Mündung bestehend ist der Sphincter vaginae bei den drei anderen Arten, nämlich *Ichthyotaenia macrocephala*, *I. ambigua* und *I. torulosa*, die sich durch sehr kurze Cirusscheiden auszeichnen, in deren proximalem Abschnitt der Cirruskanal nicht nur Schlingen bildet, sondern sich auch zu einem mehr oder weniger deutlichen Bläschen, der Vesicula seminalis erweitert.

Wie in anderen Tierklassen, so zeigt sich auch hier, dass sehr nah mit einander verwandte Arten sich sehr wesentlich durch den Bau ihrer äusseren Geschlechtsorgane unterscheiden können, z. B. *Ichthyotaenia percae* von *I. macrocephala* und *I. esocis* von *I. ambigua*. Dass bei freilebenden Tieren die nächst verwandten Spezies sich oft bezüglich der primären Geschlechtscharaktere so ungleich verhalten, dass diese Unterschiede gern, namentlich in der Insektensystematik, als Artmerkmale verwendet werden, ist eine altbekannte Tatsache. J. A. PALMÉN [1]) erwähnt schon in der ausführlichen historischen Einleitung zu seiner bekannten Arbeit über die Geschlechtsorgane der Insekten eine ganze Reihe von Autoren, welche den Bau der äusseren Teile der Genitalorgane zum Zweck der systematischen Begrenzung einzelner Arten ein-

[1]) J. A. PALMÉN, Über paarige Ausführungsgänge der Geschlechtsorgane bei Insecten. Leipzig 1884. S. 4—5.

gehend studierten, und noch vor kurzer Zeit äusserte WILH. PETERSEN [1]) über die Lepidoptoren, «dass jede Art nach dem Abdomen allein mit voller Präzision bestimmt werden kann». Diese merkwürdige Divergenz im Bau der äusseren Geschlechtsorgane bei nah mit einander verwandten Arten hat verschiedene einander zum Teil widerstreitende Hypothesen gezeitigt, die jedoch darin übereinstimmen, dass der durch die veränderten Genitalien unmöglich gemachten oder wesentlich erschwerten Kopulation eine weitgehende Bedeutung bei der Entstehung neuer Arten zuzuschreiben sei. Das unter dem Namen der «physiologischen Selection» seit der grundlegenden Abhandlung von GEORG J. ROMANES [2]) bekannte Prinzip, welches eine starke Entlastung der «natural selection» bei der Artbildung bedeutet, beruht wesentlich auf der erfahrungsgemäss verhandenen Schwierigkeit, Individuen verschiedener Arten, namentlich oft der am nächsten mit einander verwandten Spezies mit einander zu paaren. W. PETERSEN's [3]) Forderung, dass «bei der Formulierung des Artbegriffes dem physiologischen Moment die Rolle eines dominierenden Factors zugewiesen werde», ist durchaus zeitgemäss; denn à priori muss zugestanden werden, dass eine Art sich schon in zwei Arten geteilt hat, sobald sich unter den sie zusammensetzenden Individuen zwei Gruppen gebildet haben, deren Mitglieder nur noch innerhalb der neu aufgetretenen, vielleicht morphologisch noch garnicht nachweisbaren physiologischen Schranke sich fruchtbar paaren können. Hinsichtlich der Entstehung der erwähnten physiologischen Schranke, oder der physiologischen Isolation, sind die Meinungen noch sehr geteilt. L. PLATE [4]) meint: «Die morphologische Divergenz ist das Primäre; sie erzeugt in den meisten Fällen, wenngleich nicht immer, auf verschiedene Weise die physiologische.» Dagegen sieht K. JORDAN [5])

[1]) W. PETERSEN, Entstehung der Arten durch physiologische Isolierung. Biol. Centralblatt. Bd. 23. 1903. S. 476.

[2]) G. J. ROMANES, Physiological Selection. Journ. Linnean Soc. (Zool.) Vol. 19. 1886. S. 337–411.

[3]) l. c. p. 477.

[4]) L. PLATE, Über die Bedeutung des Darwin'schen Selectionsprincips etc. Leipzig 1903. S. 200.

[5]) K. JORDAN, Bemerkungen zu Herrn Dr. Petersen's Aufsatz etc. Biol. Centralbl. Bd. 23. 1903. S. 664.

in der geographischen Variation die «Grundlage der Speziesbildung, und sie allein giebt uns für die gegenseitige Sterilität der Arten die Erklärung». W. PETERSEN [1]) wirft aber die Frage auf, «ob nicht die Bildung neuer Arten überhaupt vorzugsweise von Mutationen der Sexualorgane ihren Ausgang nimmt».

Die Meinungen sind also geteilt, und die endliche Lösung der Frage von der Bedeutung der physiologischen Isolation für die Entstehung von Arten ist noch nicht gefunden.

Sehen wir zu, welches Licht meine Erfahrungen an den Ichthyotaenien auf diese Frage werfen; denn es kommt hier durch den strengen Parasitismus ein Faktor hinzu, der mit inbetracht gezogen werden muss.

Man sollte meinen, dass die durch den Parasitismus bewirkte biologische Isolation genüge, um die Bildung neuer Arten kräftig zu unterstützen. Die Larven vieler Cestoden müssen sich oft an sehr verschiedene Zwischenwirte und die ausgebildeten Würmer an verschiedene Wirte anpassen, wodurch manche Arten stark variieren. Die Larve von *Bothriocephalus latus* lebt ja nicht nur in diversen Geweben des Hechtes, sondern auch im Barsch, Kaulbars, in der Quappe und in Salmoniden, während der Bandwurm selbst nicht nur im Darm des Menschen, sondern auch gelegentlich in dem von Hunden und Katzen gefunden wird. Trotzdem bilden alle Individuen von *Bothriocephalus latus* aus Menschen, Hunden und Katzen zusammen mit ihren Larven aus diversen Fischen nur eine einzige Species. Denn obgleich es ausgeschlossen ist, dass ein Exemplar aus einer Katze, sich mit einem Exemplar aus einem Menschendarm direkt kopuliert, so kommt doch offenbar eine genügende Mischung der Charaktere dadurch zustande, dass die Nachkommen dieses Bandwurmes aus Menschen, Hunden und Katzen, vom Zufall bunt durcheinander gewürfelt, nicht immer in das Gewebe derselben Fischart als Larve und nicht immer in den Darm derselben Säugetierart als erwachsener Bandwurm versetzt werden, wo der elterliche Bandwurm lebte. Die parasitäre Isolation verhindert also nicht die arterhaltende Wirkung einer Panmixie. Nur durch das Hinzukommen von geographischer Isolation könnte z. B. in einer Gegend, wo kein Mensch mehr Fische geniesst, oder wo es keine Menschen mehr

[1]) l. c. p. 477.

giebt, aus dem *Bothriocephalus latus* eine kleinere in Hunden und Katzen lebende Variation zur Varietät und vielleicht zur neuen Art werden. Wie bei den freilebenden Tieren und Pflanzen, so kann auch bei den parasitischen die geographische Isolation durch die physiologische, nämlich sexuelle, ersetzt werden. Darauf deuten die oben beschriebenen, allerdings noch recht spärlichen Erfahrungen hin, die ich an Ichthyotaenien gewonnen habe. Zugleich zeigen sie den Weg an, auf dem wahrscheinlich neue Arten von Eingeweidewürmern entstehen. Gerät z. B. eine Bandwurmlarve in einen neuen Wirt, in welchem die Art bisher noch nicht parasitierte, so geht sie in den meisten Fällen zugrunde. Gelingt es ihr, sich den neuen Verhältnissen zu adaptieren, so wächst sie in der Mehrzahl der Fälle zu einem Bandwurm heran, der, mehr oder weniger vom Arttypus verschieden, eine Variation durch Anpassung darstellt, wie z. B. *Bothriocephalus latus* in der Katze, oder *Bothriocephalus punctatus* in *Cottus bubalis* und *Motella mustela* u. s. w. Aber nur dann, wenn durch Auftreten einer zufälligen erblichen Variante (vielleicht durch Mutation) im Bereich der Generationsorgane, gleichviel wann, eine Schranke gegen die ursprüngliche Stammart errichtet wird, entsteht eine neue Art.

Die morphologische Variation im Verein mit der unvollständigen biologischen Isolation durch Parasitismus sind allein nicht imstande, Arten zu bilden, wenn nicht als drittes Moment die physiologische, d. h. sexuelle Isolation hinzukommt.

Weit entfernt von der Meinung, im obenstehenden eine grosse Frage endgültig beantwortet zu haben, habe ich nur beabsichtigt, durch meinen kleinen Beitrag aus dem Gebiete der Helminthologie zu weiteren und intensiveren Forschungen auf dem angedeuteten Gebiete anzuregen.

Zum Schluss habe ich noch einige Worte über das Mündungsstück des Uterus zu sagen, welches nach meinen Untersuchungen an *Ichthyotaenia ocellata, I. percae* [1], *I. macrocephala. I. esocis* und *I. ambigua* als ein solider Zellenstrang praeformiert ist, der, wie bei Bothriotaenien, die Muskelschichten durchbricht und bis zur Cuticula reicht.

---

[1]) GUIDO SCHNEIDER, Beiträge zur Kenntnis der Helminthenfauna des Finnischen Meerbusens. Acta Soc. pro F. et Fl. Fennica, 26, N:o 3. S. 20.

Lange nach Entstehung der Uterushöhle erhält dieser Mündungskanal sein Lumen und öffnet sich erst nach aussen in dem Augenblick, wo die ersten reifen Eier den Uterus verlassen müssen. Wir haben es also hier mit einem Organ zu tun das in seiner Entwicklung deutliche Retardation zeigt, scheinbar also auf dem Wege ist, rudimentär[1]) zu werden. Die von LÖNNBERG[2]) aus dem ähnlichen Verhalten bei Bothriotaenien abgeleitete «secundäre Natur der Uterusöffnung» ist schon von M. BRAUN[3]) widerlegt worden, der in der verspäteten Entwicklung den Weg sieht, «auf dem das Endstück mitsammt der Mündung des Uterus zu verschwinden im Begriff steht». Was speziell das Verhalten der Uterusmündung bei Cestoden betrifft, so muss ich eher BRAUN gegen LÖNNBERG rechtgeben; denn das gleiche Verhalten der Uterusmündung bei so wenig nah verwandten Gattungen, wie *Ichthyotaenia* und *Bothriotaenia*, beweist, wie ich schon früher hervorgehoben habe, «dass die Uterusmündung der Ichthyotaenien keine sekundäre Erwerbung ist, sondern als Homologon der Uterusmündung der Bothriocephaliden ein altes Erbstück von gemeinsamen Ahnen darstellt». Die Retardation allein aber genügt noch nicht als Beweis für die beginnende Rudimentation; denn eine ganz analoge Retardation finden wir in der Entwicklung der Genitalkanäle der Teleostier[4]), obgleich von einem Rudimentärwerden dieser Kanäle doch nicht gut die Rede sein kann, ebenso wenig wie man, meiner Ansicht nach, die Genitalkanäle der Teleostier für Gebilde sekundärer Natur halten darf.

---

[1]) L. PLATE, Über die Bedeutung des Darwin'schen Selectionsprincips, Leipzig 1903. S. 153—154.

[2]) E. LÖNNBERG, Kgl. Sv. Vet.-Akad. Handl. XXIV. N:o 6, 1891. S. 83.

[3]) M. BRAUN, Bronn's Klassen und Ordnungen. Cestodes. 1901. S. 1440.

[4]) GUIDO SCHNEIDER, Über die Entwicklung der Genitalkanäle bei *Cobitis taenia* und *Phoxinus laevis*. Mém. Acad. Imp. des Sciences, St. Pétersbourg. VIII. Sér. II, N:o 2. 1895.

Tafelerklärung.

Fig. 1. *Ichthyotaenia ocellata* (RUD.) KRAEMER. Längsschnitt durch den Scolex. × 100.

Fig. 2. *Ichthyotaenia ocellata.* Drei Segmente aus dem mittleren Teil des Körpers. × 100.

Fig. 3. *Ichthyotaenia ocellata.* Flächenschnitt durch den Boden eines Saugnapfes. In der Mitte die sich rechtwinklig kreuzenden Muskelfasern unter der Cuticula. Im Kranz herum die quer und schräg durchschnittenen Radialmuskelfasern. Rechts ein an den Saugnapf sich inserierendes Längsmuskelbündel. × 475. Färbung mit Eisenhaematoxylin und Eosin.

Fig. 4. *Ichthyotaenia ocellata.* Ein 1,5 mm langes Exemplar aus einem Pylorusanhang von *Coregonus lavaretus.* × 17. Nach einem Totopräparat gez.

Fig. 5. *Ichthyotaenia percae* O. F. MÜLLER. Ein 3,5 mm langes Exemplar aus einem Pylorusanhang von *Perca fluviatilis.* × 17. Nach einem Totopräparat gez.

Fig. 6. *Ichthyotaenia esocis* n. sp. Heiles Exemplar. × 14.

Fig. 7. *Ichthyotaenia esocis.* Scolex nach einem Totopräparat gez. × 100.

Fig. 8. *Ichthyotaenia ambigua* DUJARDIN. Ein älteres Exemplar. × 16.

Fig. 9. *Ichthyotaenia ambigua.* Ein junges Exemplar noch ohne Eier im Uterus. × 25.

Fig. 10. *Ichthyotaenia ambigua.* Scolex nach einem Totopräparat gez. × 110.

FESTSCHRIFT FÜR PALMÉN. N:o 9.

HISTOLOGISCHE BEOBACHTUNGEN AN DER HAUT DER GEMEINEN KRÖTE.

VON

ERIK NORDENSKIÖLD.

MIT EINER TAFEL.

HELSINGFORS 1905.

Histologische Beobachtungen an der Haut der gemeinen Kröte.

Von

Erik Nordenskiöld.

Die Untersuchungen, deren Ergebnisse hier mitgeteilt werden sollen, wurden am histologischen Laboratorium des Karolinischen Instituts zu Stockholm gemacht. Die Kröten, deren Haut als Untersuchungsmaterial diente, wurden im vergangenen Sommer eingefangen, mit Chloroform getötet — um die Drüsen in möglichst natürlichem Zustande zu bewahren — und Stücke der Haut in verschiedenen Flüssigkeiten fixiert. Es wurden dazu CARNOY's Alkohol-Chloroform-Eisessig, KOPSCH's Kaliumbichromat-Formalin, FLEMMING's Chromosmium-Essigsäure vor allen Dingen benutzt. Als Färbung diente Eisenalaun-Hämatoxylin, mit Nachfärbung durch Säurefuchsin + Orange G., auch DELAFIELD's Hämatoxylin und Thioninfärbung wurden versucht. Die elastische Substanz wurde mit WEIGERT's Resorcin-Fuchsin gefärbt. Die Objekte wurden in Paraffin eingebettet und geschnitten. Ich will hier meine tiefempfundene Dankbarkeit gegen dem Chef des obenerwähnten Laboratoriums Professor E. HOLMGREN, aussprechen für das Wohlwollen mit welchem er meine Arbeit, nicht nur durch Gewährung von Arbeitsplatz und Reagentien, sondern auch sonst durch Rat und Tat gefördert hat.

Über den Bau der Haut und deren Drüsen bei Amphibien ist schon eine Anzahl genauer Untersuchungen veröffentlicht worden, ja die meisten der gewöhnlicheren Formen dieser Klasse sind schon mehr-

mals inbezug auf das genannte Organ wie auch sonst gründlich bearbeitet worden. So auch die gewöhnlichen Krötenformen. Wenn der Verfasser dessen ungeachtet hier einige Wahrnehmungen über Haut und Hautdrüsen der Kröte veröffentlicht, so geschieht das nur, um die Studien von LEYDIG, CALMELS, SCHULTZ, SEECK, WEISS und Anderen in einigen an und für sich nicht allzu bedeutenden Einzelheiten zu ergänzen und zu berichtigen.

In ihrem allgemeinen Bau stimmt die Haut der Kröte im grossen und ganzen mit dem allgemeinen Typus der Amphibien überein: eine mehrschichtige Epidermis, darunter eine bindegewebige, blut- und lymphgefässreiche Lederhaut, die aus einer oberen, lockeren, und einer unteren, dichteren, aus starken bindegewebigen Bändern zusammengeflochteten Schicht besteht. In der Lederhaut liegen auch die für die Amphibienhaut charakteristischen Drüsen, die durch die Epidermis nach aussen münden. Gerade die grossartige Entwicklung dieser Drüsen kennzeichnet ja unter anderem die Mitglieder der Krötenfamilie. Unter den Drüsen der Amphibienhaut werden ihrer Funktion nach zwei Arten unterschieden: die Schleimdrüsen, deren Sekret die für die Amphibien unerlässliche Klebrigkeit der Haut unterhalten und darum nie vermisst werden, und die Giftdrüsen, welche als Verteidigungsorgane dienen. Gerade diese sind bei den Kröten besonders reich entwickelt: ihr angehäuftes und sogar ausspritzbares Sekret macht ja diese Tiere den meisten Raubtieren ungeniessbar.

Ehe wir aber zu den Hautdrüsen übergehen, wollen wir einen Blick auf den Bau der Epidermis unseres Untersuchungsobjektes werfen, da dieses Organ ebenfalls einige feinere histologische Einzelheiten von Interesse zeigt. Ihre Gestaltung ist bekannt: zu unterst, auf der Cutis ruht eine Lage prismatischer Zellen, darauf folgen einige — drei bis sechs — Schichten von Zellen von polyedrischer, nach oben zu immer flacher werdender Form; die oberste Zellenschicht ist mehr oder weniger flach und wird von einer Hornschicht übergezogen, die auch Häutungsschicht genannt wird, denn sie wird ab und zu abgestossen. Diese Abstossung wird durch das Sekret einzelner in die Epidermis eingestreuter sezernierender Zellen erleichtert. Die Kerne sämtlicher Epithelzellen sind oval, mit sehr starkem, zu spiralig gewundenen Bändern

gestaltetem Chromatin. Rings um den Kern liegt eine ovale Zone von hellem Protoplasma. Sowohl die tiefen, als auch die oberflächlichen Partien der Zellen werden von protoplasmatischen Fasern durchgezogen, deren Verlauf von einer Zelle zu anderen deutlich zu verfolgen ist (Fig. 9). Fasern dieser Art sind bekanntlich in mehreren Epithelien früher beobachtet und von zahlreichen Forschern studiert worden [1]: unter anderem kommen sie sehr schön in der menschlichen Epidermis zum Vorschein, und auch in der Haut niederer Wirbeltiere, z. B. der Fische, sind sie beobachtet worden. So weit mir bekannt, sind sie bei den Amphibien noch nicht so schön hergestellt worden, wie es mir durch Fixierung mit KOPSCH's Lösung und Färbung mit Eisenalaunhämatoxylin gelungen ist. Bei unserem Objekte verlaufen sie in den untersten, hohen Epithelzellen parallel den Längsseiten und sind zuweilen schraubig gewunden; in den polyedrischen Zellen bilden sie korbförmige Geflechte und strahlen von diesen wieder gegen die zunächst oder auch entfernter liegenden Zellen oft durch ganze Reihen von solchen aus. Ein näheres Eingehen auf die Natur dieser Gebilde ist hier nicht nötig: ich habe nur auf ihr Vorkommen aufmerksam machen wollen und verweise übrigens auf die angeführte Speziallitteratur.

Unter den bisherigen Beobachtern der Krötenhaut hat sich inbetreff der Drüsen eine Meinungsverschiedenheit gezeigt, indem einige, z. B. CALMELS,[2] nur eine Art von Drüsen annehmen, die bald Schleim, bald Gift sezernieren sollen [3], während andere, SCHULTZ,[4] WEISS,[5]

[1]) Siehe WEIDENREICH, Ueber Bau und Verhornung der menschlichen Oberhaut. Archiv für mikr. Anatomie und Entwickelungsgesch. Bd. 56. S. 169—229, und daselbst angeführte Litteratur.

[2]) CALMELS' Abhandlung in Arch. de Physiologie ist mir nicht zugänglich gewesen, ich zitiere nach den Angaben von NICOGLU, JUNIUS u. A.

[3]) Dieselbe Ansicht vertritt auch JUNIUS inbetreff der Hautdrüsen des Frosches: cfr. JUNIUS, Ueber die Hautdrüsen des Frosches. Archiv für mikr. Anatomie etc. Bd. 47. S. 136—155.

[4]) SCHULTZ, Ueber die Giftdrüsen der Kröten und Salamander. Obige Zeitschr. Bd. 34. S. 11—57.

[5]) WEISS, Ueber die Hautdrüsen von *Bufo cinereus*. Obige Zeitschr. Bd. 53. S. 385—396.

gesonderte Schleimdrüsen und Giftdrüsen annehmen. In der Tat sind, wenigstens in ihrem vollentwickelten Zustande, die Gift sezernierenden Drüsen unzweideutig von den schleimgebenden zu unterscheiden. Nach WEISS sollen die Giftdrüsen nur an der Rückenseite des Körpers zu finden sein. Nach meiner Erfahrung sind sie dagegen über die ganze Körperhaut verbreitet; auch an der Schwimmhaut der Hinterfüsse findet man solche, nur an der Innenseite des Vorderfusses habe ich sie vermisst. Das Unterschied zwischen den beiden Drüsenarten wird sich am besten aus einer vergleichenden Darstellung ergeben, besonders da meine Erfahrungen in dieser Hinsicht von denjenigen früherer Forscher etwas abweichen.

Die junge Schleimdrüse (Fig. 1) zeigt das typische Bild einer einfachen alveolären Drüse. Das sezernierende Epithel ruht auf einer dünnen Membrana propria; die Zellen sind anfangs kubisch, mit ovalem, chromatinarmen Kerne, verlängern sich aber später in Zusammenhang mit der Sekretion. Am Drüsenhalse werden die oberflächlichen Epitelzellen ausgezogen, während unter ihnen eine zweite Schicht zylindrischer Zellen auftritt. Das Sekret bildet sich in der Innenzone des Protoplasmas in Form von Körnern, die allmählich aufgelöst werden und die genannte Zone ballonähnlich auftreiben, um schliesslich ins Drüsenlumen hineinzuragen. Ringsum der Mündung ist das Drüsenepithel flacher; der Ausführungsgang ist wie derjenige der Giftdrüsen gebaut und soll in Zusammenhang mit diesen geschildert werden. Die Schleimdrüsen zeigen immer eine wenig schwankende Durchschnittsgrösse, ihr Epithel hat deutliche Zellgrenzen. Glatte Muskeln von der Form und Lage, wie sie unten bei den Giftdrüsen geschildert werden sollen, sind auch bei den Schleimdrüsen zu finden, nur sind sie hier an Zahl weit spärlicher und lassen sich an mehreren Drüsenschnitten nur mit Mühe konstatieren.

Die Giftdrüsen sind, wenn sie in ihrer vollentwickelten Grösse vorliegen, sehr leicht von den Schleimdrüsen zu unterscheiden. Schon die gewaltige Grösse, die kugelrunde Form und der granuläre Inhalt geben hier Ausschlag. Kleinere, nicht vollentwickelte Exemplare sind dagegen nicht so leicht zu bestimmen: meistenteils lässt jedoch eine genauere Betrachtung der Drüse ihre Art ausser Zweifel. Die vollent-

wickelte Giftdrüse (Fig. 2) ist, wie gesagt, völlig oder beinahe kugelrund. Zu äusserst hat man auch hier eine dünne Membrana propria. An der Innenseite derselben liegt eine dichte Lage glatter Muskelfasern (Figg. 3 und 4), wie sie beim Feuersalamander von SCHULTZ, beim Wasserfrosche von JUNIUS beschrieben worden sind. WEISS behauptet zwar, dass die Drüsenmuskelschicht der Kröte an der Aussenseite der Membrana propria gelegen ist, aber diese Angabe ist entschieden unrichtig. Dann folgt das sezernierende Drüsenepithel, welches an grossen Drüsen von dem abgesonderten Sekrete grösstenteils verdrängt und zu einem schmalen Saume reduziert ist.

Die Beschaffenheit des sezernierenden Epithels und die Sekretion der Giftdrüsen ist von mehreren Forschern bei verschiedenen Amphibienformen behandelt worden. Wenn es an und für sich angenommen werden konnte, dass die Homologität der Funktion und Entstehungsweise eine histologische und physiologische Übereinstimmung hervorgerufen hätte, so wird eine solche Vermutung durch die vorliegende Litteratur aufs gründlichste widerlegt. Denn es giebt kaum zwei Forscher, deren Untersuchungen mit einander vergleichbare, geschwiege denn übereinstimmende Ergebnisse gegeben hätten. Diese widersprechende Angaben haben ihren Grund in der natürlichen Sachlage, denn ebenso einfach und leicht übersehbar wie die Sekretion der Schleimdrüsen ebenso unklar und schwer zu verfolgen ist derselbe Prozess bei den mit serösem Inhalt gefüllten Giftdrüsen. Auf diesen Umstand gründet sich auch die obenerwähnte Frage, ob nur eine oder zwei Arten von Drüsen tatsächlich existieren. In der einen wie der anderen Hinsicht hat es mir an Zeit gefehlt, um genauere vergleichende und experimentelle Untersuchungen durchzuführen: es bleibt mir also nur übrig, die Bilder, die ich mit verschiedenen Fixierungsmethoden erhalten habe und die daraus gezogene Folgerungen vorzulegen.

Die jungen Giftdrüsen sind oft schwer von den Schleimdrüsen zu unterscheiden. Mit der Thioninmethode habe ich keine sicheren Ergebnisse in dieser Hinsicht bekommen; sie wird ja auch von mehreren anderen Forschern angezweifelt. Die Sekretionsbilder in und ausserhalb des sezernierenden Protoplasmas machen es jedoch zuweilen möglich, den Unterschied zu konstatieren. Man findet hie und da Drüsen,

von der Grösse der Schleimdrüsen (Fig. 6), deren Epithel wenig deutliche Zellgrenzen zeigt und deren Protoplasma von einem hellen tropfenförmig verteilten Sekret durchgetränkt ist, während das Drüsenlumen von einer feinkörnigen homogenen Masse eingenommen wird. Diese Drüsen habe ich als junge Giftdrüsen betrachtet. Weiter entwickelte Giftdrüsen verschiedener Grösse sind jedoch weit häufiger. In ihnen ist das sezernierende Epithel zu einem mehr oder weniger dünnen Saume reduziert und im übrigen der ganze grosse, kugelförmige Drüsenalveolus von dem ausgeschiedenen Serum prall gefüllt. Untersucht man näher das schmale Epithel, so findet man dass Zellgrenzen überhaupt vermisst werden (Fig. 5). Nur an jüngeren Drüsen findet man einige schwache Spuren von solchen. Dieses Undeutlichwerden der Zellgrenzen hat übrigens auch JUNIUS an seinen »grossen Drüsen» der Froschhaut konstatiert, obwohl seine Erklärung dieser Tatsache, wie seine ganze Darstellung der Sekretion überhaupt, schwerbegreiflich ist. Es scheint in der Tat keine andere Erklärung möglich, als dass das Epithel durch intensive Wirksamkeit degeneriert. Einen solchen Prozess stellt auch NICOGLU [1]) für den entsprechenden Drüsen bei *Triton* dar. WEISS hebt gewiss die Abgeschlossenheit der Zellenelemente hervor; an seinen Figuren findet man aber zwar Seitengrenzen, aber keine Innengrenze des Epithels. Übrigens sind seine Beobachtungen an künstlich — mit Elektrizität — entleerten Drüsen gemacht, was ja eine Sekretion unter anormalen Verhältnissen hervorgerufen hat. Jedenfalls ist es mir unmöglich gewesen, die Zellgrenzen mit irgend welchen Fixierungs- oder Färbungsmethoden sichtbar zu machen. Ich halte darum die oben gegebene Erklärung für die am nächsten liegende: das Epithel bildet in der Tat ein Syncytium (cfr. Figg. 3, 4 und 5). Das Verhalten der Kerne bestätigt diese Auffassung: sie kommen höchst unregelmässig verteilt vor; an gewissen Partien sitzen sie sehr dicht (Fig. 3), an anderen dagegen so zerstreut, dass man nur hie und da einen einzelnen aufzuspüren vermag. Das Protoplasma ist feinkörnig und ziemlich gleichartig gebaut. An einigen Stellen findet man helle Tropfenbildungen in demselben.

[1]) NICOGLU. Ueber die Hautdrüsen der Amphibien. Zeitschr. f. wiss. Zoologie. Bd. 56. S. 409—483.

Diese Tropfen häufen sich an gewissen Stellen bedeutend und kommen nicht nur in der Innen-, sondern auch in der Aussenzone des Epithels vor (Fig. 4). An der Grenze zwischen dem Protoplasma und der Sekretmasse ist auch oft ein Schicht von solchen hellen Tropfen zu sehen, an anderen, wahrscheinlich älteren Drüsen fehlen sie. An solchen Drüsen ist auch gewöhnlich das Protoplasma selbst zu einem sehr dünnen Saume reduziert (Fig. 3). Die Kerne treten unter sehr verschiedenen Formen auf. Ursprünglich sind sie oval (Fig. 4); unter den vielen vorkommenden Kernformen findet man aber auch abgeflachte und eckige (Fig. 3), mit zackenartig ausgezogenen Flächen, welche letzere auf intensive Zellentätigkeit deuten. Das Vorkommen von Chromatin ist auch sehr wechselnd: sehr chromatinarme und stark chromatinführende Kerne kommen abwechselnd vor. Die Kernmembranen sind immer scharf: Anzeichen der Auflösung von Kernen habe ich nie beobachtet. Ebensowenig sind Zellteilungen zu sehen: weder direkte, noch mitotische lassen sich beobachten.

In diesem Zusammenhange mögen auch einige Worte über die Regeneration der Drüsen geäussert werden. Unter den früheren Angaben darüber sind diejenigen von NICOGLU und JUNIUS am interessantesten. Der Erstere behauptet dass beim *Triton* das Epithel sich gänzlich in Sekret auflöst und zugrunde geht: aus einer kleinen epithelialen Ausstülpung am Drüsenhalse sollte sich dann die Drüse regenerieren. JUNIUS nimmt beim Frosche ebenfalls den Untergang des Epithels an, verknüpft aber damit die Zerstörung der ganzen Drüse; der Ersatz sollte durch das Entstehen ganz neuer Drüsen bewirkt werden. Dieselbe Ansicht vertritt auch SEECK für Kröte und Salamander [1]). Eine solche Totaldegeneration sollte natürlich den Untergang der Kerne voraussetzen, was NICOGLU nicht sicher beobachtet hat, JUNIUS dagegen behauptet. Mir sind, wie gesagt, solche absterbende Kerne nie vorgekommen; im Gegenteil sind an einem Präparate (Fig. 3), wo die Drüse sonst ein ältliches Aussehen hat — schwacher Inhalt, übergrosse Muskeln — die Kerne sehr deutlich und von ganz normalem Aussehen. Ich ziehe daraus den Schluss, dass das erschöpfte Epithel sich um die alten Kerne rege-

[1]) SEECK, Ueber die Hautdrüsen einiger Amphibien. Inaug. Diss. Dorpat 1891.

neriert und die alte Drüse damit eine neue Tätigkeit beginnt. Eine erneute Tätigkeit des alten Drüsenepithels will ja auch WEISS gefunden haben: seine Auffassung schliesst ja aber von vorn herein jede Degeneration des Epithels aus.

Das Sekretinhalt der Drüse wechselt beträchtlich an Aussehen. In jüngeren Drüsen findet man, wie gesagt, zunächst dem Protoplasma eine Schicht grösserer, zusammenfliessender Tropfenbildungen; nach innen davon aber liegt eine Masse kleinerer, scharf begrenzter Tropfen mit acidophiler Aussenfläche. An älteren Drüsen ist der Inhalt feinkörnig und homogen. Zuweilen sind vereinzelte grosse Körner, offenbar krystalloider Natur, in die Masse eingestreut. Losgelöste Epithelzellen mit Kernen habe ich nie im Drüseninneren beobachtet.

Die Muskulatur der Giftdrüsen hat, wie gesagt, dieselbe Lage wie bei den früher beschriebenen entsprechenden Drüsen vom Salamander und Frosch. Die Muskelzellen (Figg. 3 und 5) ruhen unmittelbar an der Membrana propria des Drüsenbeutels, und befestigen sich mit ihren spitzen Enden zwischen den Zellen des Drüsenhalses. Der ovale Kern ist in der Mitte der Zelle gelegen und von einer Zone hellen Protoplasmas umgeben. Der Kern zeigt sich öfters mit spärlichem, netzförmigem Chromatin und kleinem Nucleolus (Fig. 3). Die kontraktile Substanz zeigt eine deutliche Fibrillierung und nimmt den äusseren Teil der Muskelzelle ein, tritt also als die wohlbekannten Grenzfibrillen auf. Der epitheliale Charakter der ganzen Drüsenmuskulatur ist lebhaft diskutiert worden. Er wird jedoch unzweifelhaft bewiesen durch die sehr innige Vereinigung zwischen der Muskulatur und dem sezernierenden Epithel. Das Protoplasma des letzteren dringt zwischen die Muskelzellen ein und scheint mit ihrer Substanz durch zahlreiche Querbrücken in Verbindung (Fig. 5) zu stehen. Die epitheliale Natur dieser Muskelzellen geht auch aus ihrer hypolemmalen Lage hervor.

Die dünne Membrana propria, auf welcher die Muskeln und das zwischenliegende Epithelprotoplasma ruhen, bietet insofern eine bemerkenswertere Eigenschaft dar, als sie von einem Gerüste parallel verlaufender elastischer Fasern gestützt wird. Nach aussen von derselben findet man das Bindegewebe der Körperhaut, das rings um die Drüse ebenfalls von einem wenn auch schwachen Geflechte elastischer Elemente

verstärkt wird. Sonst kommt das elastische Bindegewebe nur spärlich in der Cutis vor.

Der Ausführungsgang der Giftdrüse stimmt mit demjenigen der Schleimdrüse überein und kann also zusammen behandelt werden. Sein Lumen (Fig. 8) ist ziemlich eng, seine Wand aber recht dick. Die Zellen der letzteren haben einen rein epidermalen Charakter und unterscheiden sich wenig von den Zellen des Körperepidermis. Die innersten Schichten sind von flachen Zellen gebildet, nach aussen werden sie etwas höher. Die innerste Zellenschicht zu nächst dem Lumen wird von einigen wenigen Zellen gebildet. Des Lumen selbst ist spaltförmig — nicht V-förmig, wie JUNIUS es beim Frosche abbildet, — und wird von einer dicken Cuticula ausgekleidet, die mit der Häutungsschicht des Epidermis in Zusammenhang steht und im Bau übereinstimmt.

Die Frage, ob bei den Amphibien die Giftdrüsen mit den Schleimdrüsen identisch seien, oder ob sie verschieden nach Art und Ursprung sind, ist sehr oft behandelt worden und hat keine allgemeingültige Antwort erhalten. Während z. B. JUNIUS beim Frosche sämtliche Hautdrüsen für identisch erklärt und nur zwischen »jüngeren» und »älteren» Drüsen unterscheidet, lassen SCHULTZ und NICOGLU die Gift- und Schleimdrüsen als ganz verschiedenartige Gebilde entstehen und wirken. Inbetreff der Kröte scheint mir en Mittelweg am nächsten zum Ziele zu führen. In der Tat ist das prinzipielle Unterschied zwischen Schleimdrüse und Giftdrüse nicht so überaus gross. Der Bau des Ausführungsganges, die Form und Lage der Muskulatur sind dieselben, das sezernierende Epithel zeigt bei den jugendlichen Drüsen grosse Übereinstimmung. Ja es giebt sogar Drüsen gemischter Art, wo ein Teil des Epithels Schleim, ein anderer seröse Substanz sezerniert (siehe Fig. 7, wo der Fundusteil der Drüse von Schleimzellen, die übrige Drüse von »Giftzellen» ausgekleidet ist). Andererseits scheint jedoch in den meisten Fällen sehr früh eine bestimmte Sonderung der Funktion einzutreten, so dass sich die junge Drüse definitiv zur Schleimdrüse oder Giftdrüse ausbildet, und im vollentwickelten Zustande ist der Unterschied zwischen den beiden Drüsenformen unverkennbar. Die Beschaffenheit des sezernierenden Epithels ist ja, wie aus der obigen Darstellung zur Genüge hervorgeht, grundverschieden. Vergleicht man die beiden Drüsenarten, so findet man

sehr leicht dass die Schleimdrüsen eine einfachere Gestaltung besitzen. Ihr Epithel mit den deutlich begrenzten Zellen ist ja eine weit allgemeinere Erscheinung als das epitheliale Syncytium der Giftdrüsen. Es hängt wohl dieses mit dem physiologischen Unterschiede der Drüsenformen zusammen: die Schleimdrüsen haben eine kontinuierliche Sekretjon, deren Fortgang für das Leben der Tiere unbedingt notwendig ist — das Schleim unterhält ja die für die Hautathmung notwendige Klebrigkeit des Integumentes —, wogegen die Giftdrüsen eine Verteidigungswaffe darstellen und darum auch ihr Sekret für den gelegentlichen Gebrauch in grossen Massen vorrätig angehäuft halten müssen: eine Tatsache, die auch als eine Erklärung der übergrossen Sekretion und daraus folgenden Degeneration des Epithels dienen kann. Bei einigen Amphibien fehlen ja auch die Giftdrüsen, während die Schleimdrüsen immer vorkommen. Man kann wohl darum auch annehmen, dass die Schleimdrüsen phylogenetisch jedenfalls älter sind, und dass die Giftdrüsen aus ihnen durch eine sekundäre Anpassung sich entwickelt haben.

Aber auch zu einem anderen Vergleich giebt die Betrachtung der Hautdrüsen der Kröte Anlass. Es hat schon LEYDIG gewisse Übereinstimmungen zwischen den Hautdrüsen der Amphibien und den Schweissdrüsen der Säugetiere hervorgehoben. Es sind auch deren mehrere und zwar sehr auffallende vorhanden. Die Lage der Muskulatur an der Innenseite der Membrana propria ist genau dieselbe, ebenso die Form und Lage ihrer Elemente. Der von Cuticula ausgekleidete Ausführungsgang der Krötendrüsen hat auch sein Homologon bei den Schweissdrüsen. Diese sind ja serös, und stimmen in dieser Hinsicht mit den Giftdrüsen überein, ihr Epithel ist aber aus deutlich begrenzten Zellen gebildet, wie ja auch ihre Funktion kontinuierlich dauernd und für die Physiologie des Körpers unentbehrlich ist. In diesen Hinsichten stimmen sie also mit den Schleimdrüsen überein. Es ist wohl darum nicht zu gewagt, vorauszusagen, dass, wenn einmal die phylogenetische Herleitung der Schweissdrüsen der Säugetiere ausführbar wird, ihr Entwicklungsweg nicht zu den abgeleiteten serösen Drüsen, sondern zu den ursprünglicheren Schleimdrüsen der Amphibien hinführen kann.

Erklärung der Figuren.

Sämtliche Figuren sind von Fräulein ESTER JOHANSSON in Stockholm mit Hülfe von ABBE's Camera gezeichnet worden, und zwar alle mit apochromatischer Immersion von 2 mm und Compensationsocular 4, ausgenommen Figg. 5 und 8, die mit demselben Objectiv und Ocular 6, und Fig. 2, die mit Apochromat 16 und Ocular 8 gezeichnet sind. Die Präparate waren alle mit Eisenalaunhämatoxylin-Säurefuchsin-Orange G gefärbt: die Fixierung geschah bei den Präparaten Figg. 4 und 9 mit KOPSCH's Kaliumbichromat-Formalin, bei den übrigen mit CARNOY's Alkohol-Chloroform-Eisessig.

Fig. 1. Sagittalschnitt einer jungen Schleimdrüse mit Ausführungsgang.

Fig. 2. Ebendasselbe von einer jungen Giftdrüse.

Fig. 3. Partie einer alten Giftdrüse: grosse Muskeln, dichtliegende, zackige Kerne und schwaches Epithelprotoplasma.

Fig. 4. Sezernierendes Epithel einer Giftdrüse: Protoplasmaschicht mit eingestreuten Sekrettropfen, runden Kernen und darunter quergeschnittene Muskeln.

Fig. 5. Flächenschnitt einer Giftdrüse: Epithelsyncytium; längsgeschnittene Muskeln mit Grenzfibrillen und Verbindungen mit dem Epithel.

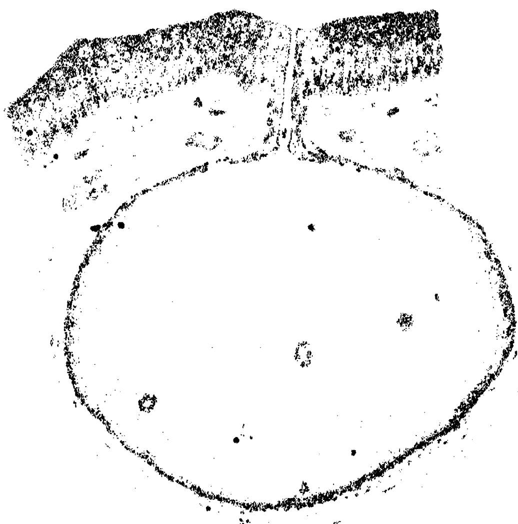
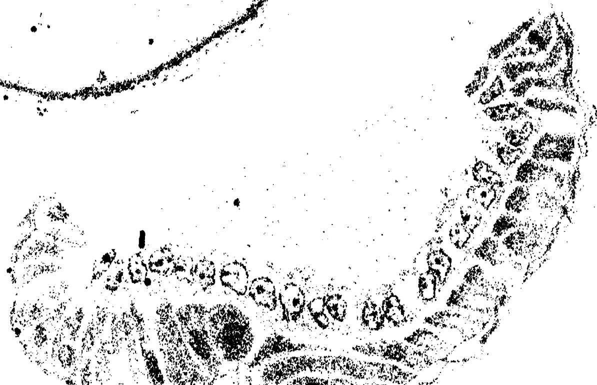
Fig. 6. Junge Giftdrüse. Epithel mit schwachen Zellgrenzen und Tropfensekretion.

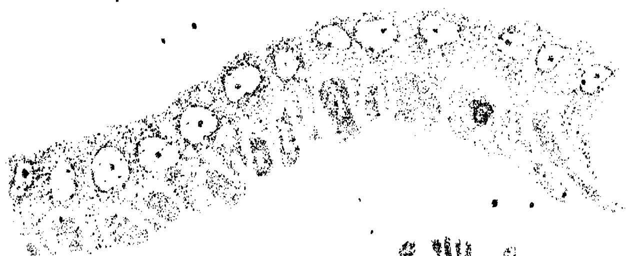
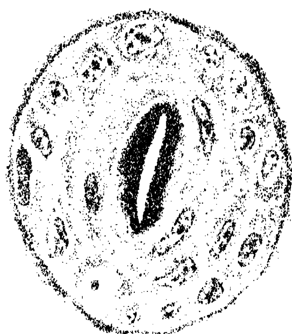
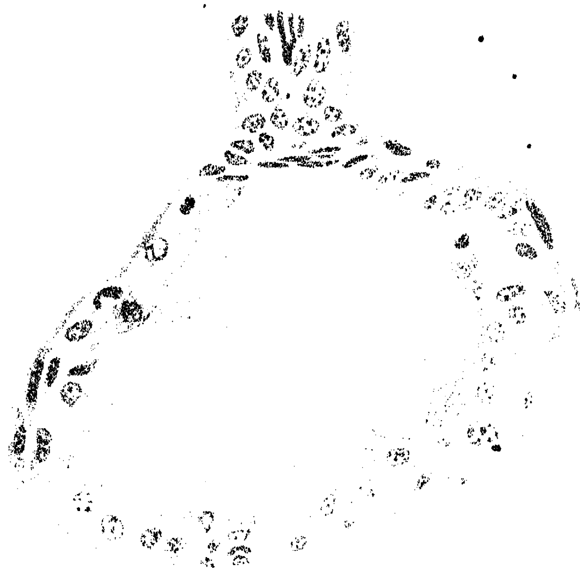
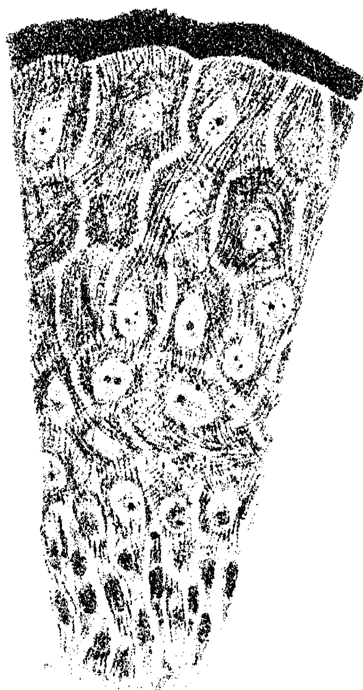
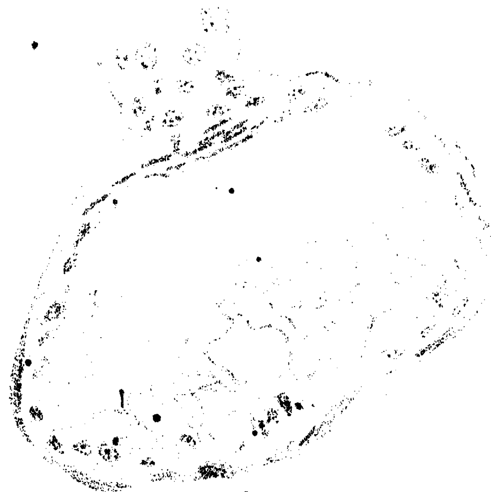
Fig. 7. Drüse mit Schleim- und Giftsekretion. Im Fundusteil schleimgebendes Epithel mit grossen hervorragenden und verflochtenen Innenzonen. Im oberen Teil niedriges Epithel mit seröser Sekretion.

Fig. 8. Querschnitt des Ausführungsganges einer Giftdrüse, nahe der Hautoberfläche. Von der Häutungsschicht ausgekleidetes Lumen, epidermale Wand.

Fig. 9. Etwas schief geführter Schnitt durch die Epidermis. Faserverbindungen unter den Zellen.



FESTSCHRIFT FÜR PALMÉN. N:o 10.

ZUR KENNTNIS DER VERBREITUNG

VON

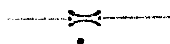
DARMPARASITEN DES MENSCHEN

IN FINNLAND.

VON

R. SIEVERS.

MIT EINER KARTE.



HELSINGFORS 1905.

Zur Kenntnis der Verbreitung von Darmparasiten des Menschen in Finnland.

Von

R. Sievers.

Das Studium der menschlichen Darmparasiten eines Landes bietet nicht nur ein faunistisches Interesse, sondern berührt auch mancherlei Fragen allgemeiner Art, die in nahem Zusammenhange stehen mit der geographischen Beschaffenheit des Landes, dem Auftreten gewisser Krankheiten, dem Gesundheitszustande der Bevölkerung, ihren Nahrungsmitteln und Lebensgewohnheiten, dem Import und der Kontrolle von Nahrungsmitteln und dergl. mehr. Es schien mir daher von Interesse zu sein eine Übersicht, wenn ich so sagen darf, der Darmfauna in Finnland zustande zu bringen. Für eine solche Zusammenstellung benutzte ich teils die allerdings nicht zahlreichen diesbezüglichen Arbeiten einheimischer Ärzte und Zoologen, teils die Erfahrungen, welche die gegenwärtigen Ärzte des Landes auf diesem Gebiete besitzen. Um in den Besitz der letzteren zu gelangen, sandte ich an die Kollegen des Landes kurze Fragebogen bezüglich der in Finnland vorkommenden Parasiten, und hatte die Genugtuung von etwa 250 Ärzten Antworten zu erhalten, welche die meisten Kreisarztdistrikte und Gemeinden des Landes berühren. Die Zusammenstellung, welche ich auf Grund des derartig zusammengebrachten Materiales machen konnte, dürfte die gegenwärtige Beschaffenheit der Darmfauna annähernd wiedergeben. Sie wird selbstverständlich wesentlich ergänzt und vervollständigt werden, nachdem sich die Aufmerksamkeit der Ärzte dieser Frage einmal zugewandt hat. So sind in letzter Zeit dadurch neue Tatsachen an den Tag gebracht worden, dass die Ärzte des Landes sich

während ihrer Studienzeit an der medizinischen Klinik zu Helsingfors gewöhnt haben, bei der Diagnose von Krankheiten des Darmkanales die Hilfe des Mikroskops in Anspruch zu nehmen.

Die Darmfauna verändert natürlich ihr Aussehen, z. B. dadurch, dass die Bevölkerung, aufmerksam gemacht auf die Gefahren des Genusses gewisser, auf ungenügende Weise zubereiteter Nahrungsmittel, ihre Lebensgewohnheiten ändert, ferner durch den Erlass neuer Gesetzbestimmungen inbezug auf den Import gewisser Lebensmittel, wie Speck, Fleisch etc., oder andererseits durch ungenügende Sorgfalt bei der Kontrolle der Nahrungsmittel. So findet man schon aus dem jetzt zugängigen Materiale, dass beispielsweise die Verbreitung der *Taenia saginata* früher eine andere war als zu gegenwärtiger Zeit.

Die gegenwärtige Darmfauna ist in Bezug auf die Zahl der Arten nicht reich. Bisher sind nur folgende 14 Arten angetroffen worden:

I. *Protozoa.*

Amoeba coli LÖSCH.
Lamblia intestinalis LAMBL.
Cercomonas hominis DAVAINE.
Monocercomonas hominis GRASSI.
Trichomonas intestinalis LEUCKART.
Balantidium coli MALMSTEN.

II. *Plathelminthes.*

B. Cestodes.

Taenia solium RUDOLPHI.
Taenia saginata GOEZE.
Taenia echinococcus v. SIEBOLD.
Bothriocephalus latus LINNÉ.

III. *Nematodes.*

Trichocephalus dispar RUD.
Trichina spiralis OWEN.
Ascaris lumbricoides L.
Oxyuris vermicularis. L.

Was den Reichtum an Arten betrifft, ist somit die Darmfauna nicht umfassend. Dafür besitzt einer dieser Darmparasiten hier so allgemeine Verbreitung wie vielleicht in keinem anderen Lande. Wie aus nachstehender Arbeit ersichtlich ist der *Bothriocephalus latus* über das ganze Land verbreitet und nicht selten die Ursache einer gefährlichen Erkrankung des Blutes, der Anaemia perniciosa bothriocephalica. Die grosse Verbreitung dieses Wurmes steht im Zusammenhang mit unseren ausgedehnten Küsten und Seen und den an und in denselben vorkommenden Fischarten, welche die Zwischenstadien desselben, die sog. Plerozerkoiden, enthalten. Diese infizierten Fischarten, Hecht, Quappe, Barsch, wahrscheinlich auch die in Finnland sogenannte »Muikka«, »Siklöja«. (*Coregonus albula*), und vielleicht andere Arten der Gattungen *Coregonus* und *Salmo*, bilden bekanntlich eine hauptsächliche Nahrung unserer Bevölkerung, welche sie in wenig zubereitetem Zustande, an der Sonne getrocknet, wenig oder leicht gesalzen, schlecht geräuchert u. s. w., verzehrt. Besonders ist die Bevölkerung unserer östlichen und mittleren Landesteile auf Fischnahrung angewiesen, welche in der obenerwähnten Zubereitung genossen wird.

Die zweite Bandwurmart ist die *Taenia saginata* oder *T. mediocanellata.* Sie war vor einigen Jahrzehnten eine grosse Seltenheit bei uns, scheint aber jetzt in starker Zunahme begriffen zu sein, was auf der Überhand nehmenden Sitte beruht, das Rindfleisch, in welchem die Zwischenstadien dieses Wurmes anzutreffen sind, roh oder ungenügend zubereitet zu verzehren, oder vielleicht eine Folge der Anwendung aus anderen Ländern importierten Rindfleisches ist. Für Rindfleisch aus

Russland existiert bekanntlich bei uns ein Einfuhrverbot. Der dritte bei uns vorkommende Wurm, *Taenia solium* und seine für die Gesundheit des Menschen äusserst gefährliche, im Schweine lebende Finnenform *Cysticercus cellulosae* ist allerdings auch in Zunahme begriffen, glücklicherweise aber doch noch nicht besonders allgemein. Ein Verbot gegen den Import von Schweinefleisch aus unserem östlichen Nachbarlande, wo dieser Parasit nicht ganz selten sein dürfte, besteht nicht. Eine sorgfältige Überwachung des feil gehaltenen Schweinefleisches müsste ausgeführt werden, um die weitere Verbreitung dieses Parasiten zu verhindern.

Trichina spiralis und die durch diesen Parasiten erzeugte Trichinose, welche in vielen Ländern von ernster Bedeutung ist, kommt bei uns nicht vor. Soweit mir bekannt, ist dieselbe hier nur einmal konstatiert worden und zwar nach dem Genusse infizierten Schinkens aus St. Petersburg, von wo, wie schon erwähnt, der Import von Schweinefleisch gestattet ist. Dagegen sind in unserem Lande Kontrollstationen eingerichtet worden, um die Einfuhr von Trichinen durch amerikanisches Schweinefleisch, welches häufig solche enthält, zu verhindern.

Die Echinococcus-Krankheit, welche durch Finnen der im Darmkanale des Hundes lebenden *Taenia echinococcus* hervorgerufen wird, ist gleichfalls in Finnland eine grosse Seltenheit. Die meisten Fälle betrafen Personen aus den östlichen Teilen des Landes, von denen mehrere Russen waren oder sich in Russland oder auf russischen Fahrzeugen aufgehalten hatten. Immerhin fand sie sich genügend oft, um als Warnung gegen einen zu intimen Umgang mit Hunden zu dienen, wie Kinder ihn mit kleinen als Spielkameraden dienenden Luxushunden zu haben pflegen oder Koch- und Schiffsjungen mit den Hunden, die sie als Kojenkameraden an Bord von Schiffen mit sich führen. Ich habe mich oft darüber gewundert, dass diese Echinococcus-Krankheit nicht häufiger bei der Bevölkerung von Hogland und Lavansaari angetroffen wird, wo jeder Hof und jedes Haus Hunde hält. Vielleicht beruht dieses darauf, dass die Hunde dort, wie ich mich selbst überzeugen konnte, nicht in so intime Berührung mit der Bevölkerung kommen, wie oben angedeutet wurde.

Ein ganz besonderes Interesse erbietet die Verbreitung des *Balantidium coli.* Dieses, welches bei uns zuerst von RUNEBERG bei Patienten der medizinischen Klinik zu Helsingfors nachgewiesen wurde, und das hauptsächlich in Schweden, Russland und Finnland, in anderen Ländern aber wenig, angetroffen wurde, scheint, wie aus dem nachstehenden Berichte ersichtlich, keine so grosse Seltenheit zu sein, wie man Grund hatte anzunehmen. Zur Entdeckung desselben trägt, wie erwähnt, die mikroskopische Untersuchung bei, welche von der gegenwärtigen Ärztegeneration zur Erforschung ätiologischer Momente bei Darmstörungen angewandt wird. Dass dieser Parasit eine pathogene Bedeutung hat, ist bei uns festgestellt worden, doch scheint es dass er, wie aus dem Folgenden hervorgehen dürfte, im Darmkanal des Menschen auch als harmloser Parasit vorkommen kann.

Was die übrigen bei uns gefundenen Protozoen betrifft, so ist es zweifelhaft, ob sie stets eine pathogene Bedeutung haben; sie bilden gewiss viele Male Nebenbefunde bei bestehendem Darmkatarrh. Ihr Vorhandensein ist bei uns nicht oft konstatiert worden, was teils in der Umständlichkeit einer gründlichen diesbezüglichen Untersuchung, teils in der Schwierigkeit einer sicheren Artbestimmung seinen Grund hat.

Es ist schliesslich bekannt, dass man im Darmkanale des Menschen Larven von Fliegen und anderen Insekten gefunden hat. Ich habe das Vergnügen gehabt, einige derartige Sendungen von geehrten Kollegen zu empfangen, und habe auch selbst solche von Patienten erhalten mit der Angabe, dass die mitgebrachten Tiere aus ihrem Darmkanal stammten. In sämtlichen Fällen liess sich jedoch nicht mit völliger Gewissheit die Möglichkeit ausschliessen, dass diese Tiere von aussen her in die Fäces hereingeraten waren, umsomehr, als es sich zuweilen um Patienten handelte, welche bei der Aufsammlung des Fundes nicht die nötige Kritik besassen. Ich glaubte daher diese unsicheren Fälle ausschliessen zu müssen.

Schliesslich habe ich der Arbeit eine Karte beigefügt, welche die Verbreitung von *Bothriocephalus latus* in Finnland zeigt.

Nach dieser kurzen orientierenden Übersicht über die bemerkenswertesten Darmparasiten bei uns und der Andeutung über ihre Bedeu-

tung, gehe ich auf einen eingehenden Bericht über die Verbreitung der verschiedenen Arten in Finnland über.

Amoeba coli LOESCH 1875.

Über dieses Protozoon, welches wahrscheinlich wohl häufiger vorkommt, wenngleich es nicht beobachtet worden ist, findet sich in der Litteratur unseres Landes nur eine Angabe. M. BJÖRKSTÉN [1]) fand sie 1897 bei einem in die Kinderklinik aufgenommenen, 4-jährigen Mädchen mit langwieriger blutiger Diarrhoë im Verein mit *Monocercomonas hominis* GRASSI und *Megastoma entericum* GRASSI. Hingegen habe ich von den Kollegen brieflich von mehreren Seiten Angaben über das Vorkommen derselben erhalten. So hat O. SCHAUMAN sie zweimal bei Patienten der Diakonissenanstalt zu Helsingfors beobachtet, R. LÖFQVIST fand sie »einige Male« bei Patienten aus derselben Stadt, desgleichen V. SIPILÄ ebendaselbst bei einem 16-jährigen Patienten. V. DAHLBERG traf sie vier Mal in St. Andreae und J. A. LEVONIUS beobachtete sie bei einem 61-jährigen Bauern aus Alajärvi, welcher gleichzeitig *Balantidium coli* beherbergte.

Lamblia intestinalis (Lambl) 1859.

Syn. *Cercomonas intestinalis* LAMBL 1859. — *Hexamita duodenalis* DAVAINE 1875. — *Dimorphis muris* GRASSI 1879. — *Megastoma entericum* GRASSI 1881. — *Megastoma intestinale* BLANCH. 1886.

Unter den im Darmkanal des Menschen lebenden, ihrer Art nach meist schwer zu bestimmenden, Flagellaten, ist das in Rede stehende *Megastoma entericum* wie es in den medizinischen Arbeiten meistens genannt wird, am leichtesten zu erkennen. Die ersten Angaben über

---

[1]) BJÖRKSTÉN, MAX, Fem fall af kroniskt diarré med protozoer i uttömningarna. Finska Läkaresällsk. Handl. Bd. 40, 1898. (Auch erwähnt im Protokoll vom 27/XI. 1897 im Bd. 40, S. 40).

das Vorkommen desselben bei Menschen in unserem Lande lieferten SIEVERS und AXEL von BONSDORFF [1]), welche 1895 in den Verhandlungen der finnischen Ärztegesellschaft einen Bericht veröffentlichten über einen im Marienkrankenhause zu Helsingfors befindlichen 19-jährigen Jüngling, in dessen Darmkanal dieser Flagellat und ausserdem *Balantidium coli* und *Bothriocephalus latus* angetroffen wurde. Dem Artikel ist eine Abbildung des Parasiten beigefügt. Einige Jahre später, 1897, wurde derselbe von M. BJÖRKSTÉN [2]) und LEVANDER [3]) in den dünnen Ausleerungen von 5 Kindern — 4 derselben befanden sich in der Kinderklinik — beobachtet, wobei letzterer gewisse Abweichungen desselben beschrieb. Gleichzeitig teilte RUNEBERG [4]) in der finnischen Aerztegesellschaft zwei auf der medizinischen Klinik aufgenommene Fälle von Infusoriendiarrhoe mit, bei denen er »*Cercomonas intestinalis*« gefunden hatte, über dessen pathogene Bedeutung seiner Ansicht nach kein Zweifel herrschen könne.

Sonst habe ich inbezug auf dieses Infusionstier nur eine Mitteilung von den Kollegen des Landes erhalten, und zwar haben W. PIPPING und A. DE LA CHAPELLE einen weiteren Fall auf der Kinderklinik in Helsingfors bei einem Kinde beobachtet.

[1]) SIEVERS, R. und BONSDORFF, AXEL VON, *Balantidium coli, Megastoma entericum* und *Bothriocephalus latus* hos samma person. Finska Läkaresällsk. Handl. Bd. 37. 1895. (Deutsch in d. Zeitschr. f. klin. Medicin. Bd. 30. 1896).

[2]) BJÖRKSTÉN, MAX, Fem fall af kroniskt diarré med protozoer i uttömningarna. Finska Läkaresällsk. Handl. Bd. 40. 1898. (Erwähnt auch im Protokoll vom 27/XI. 1897. Bd. 40. S. 40).

[3]) LEVANDER, K. M., Muutamia huomatuksia ihmisen suoliflagellateista. Duodecim. 13. 1897.

[4]) Finska Läkaresällsk. Handl. Bd. 39. 1897. S. 1605 und Bd. 40. 1898. S. 40 (Protokoll vom 2/X. 1897 und vom 27/XI. 1897).

Cercomonas hominis DAVAINE 1854.

Syn. *Trichomonas hominis* (DAVAINE) 1854. — *Cercomonas intestinalis* LAMBL. 1875, MARCHAND 1875. — *Trichomonas intestinalis* LEUCKART 1879. — *Cercomonas intestinalis* MOSLER und PEIPER 1894.

Dieses Infusorium wurde bei uns zum ersten Male 1874 von PIPPINGSKÖLD [1]) bemerkt, welcher es während einer Diarrhoe bei sich selbst fand, einige Jahre nachdem es in der nordischen Litteratur von EKECRANTZ [2]) erwähnt worden war, der sie in zwei Fällen von chronischer Darmaffektion beobachtete. Erst nahezu zwei Jahrzehnte später finden wir sie in der einheimischen Litteratur wieder erwähnt von SIEVERS und TALLQVIST, [3]) welche im Jahre 1896 in einer Arbeit aus dem Marienkrankenhause über den Fund derselben bei einem 38-jährigen Weibe, das längere Zeit an Diarrhoe gelitten hatte, berichteten. Inbezug auf die Nomenklatur dieses Infusorium »herrscht«, sagen SIEVERS und TALLQVIST, »grosse Unklarheit'. EKECRANTZ und PIPPINGSKÖLD behalten, wie auch wir es für richtig halten, den von DAVAINE ursprünglich festgesetzten Namen *Cercomonas intestinalis*, wie z. B. MÜLLER, MOSLER und PEIPER; unter diesem Namen wird der Parasit auch in den meisten Handbüchern der Darmkrankheiten und klinischen Untersuchungsmethoden erwähnt. BRAUN bespricht ihn unter dem Namen *Trichomonas hominis* und LEUCKART führt ihn in seinem bekannten Handbuche unter dem Namen *Cercomonas intestinalis* LAMBL. an. Die Verwirrung in der Nomenklatur wird dadurch noch grösser, dass der von LAMBL 1859 unter dem Namen *Cercomonas intestinalis* beschriebene Parasit, welcher sich in Myriaden im geléeartigen Darmschleim bei Kindern fand, gar nicht das in Rede stehende Tier war, sondern ein anderes Protozoon in totem Zustande und zwar das auch

[1]) Finska Läkaresällsk. Handl. Bd. 17. 1875. (Protokoll für den 10/X. 1874).

[2]) EKECRANTZ, W., Bidrag till kännedomen af de i menniskans tarmkanal förekommande infusorier. Nord. Med. Arkiv. Bd. I. 1869.

[3]) SIEVERS, R. och TALLQVIST, T. W., *Cercomonas hominis* och *Trichomonas intestinalis* vid svårt diarrhé. Finska Läkaresällsk. Handl. Bd. 38. 1896.

von SIEVERS und AXEL VON BONSDORFF gefundene *Megastoma entericum*. Man hätte daher wohl allen Grund zur Vermeidung von Irrtümen den von DAVAINE ursprünglich angenommenen Namen »*Cercomonas hominis*« beizubehalten.«

In den Berichten, welche ich von den Kollegen des Landes empfangen habe, wird *Cercomonas hominis* nur zwei Mal erwähnt. O. SCHAUMAN hat denselben zwei Mal bei Personen, die in der Diakonissenanstalt Aufnahme gefunden hatten, beobachtet und T. LAITINEN giebt an, ihn »etwa 10 Mal« bei Diarrhoen gefunden zu haben.

Monocercomonas hominis GRASSI.

Inbezug auf das Vorkommen dieses Flagellaten im Darmkanale des Menschen in unserem Lande liegen ausführliche Publikationen aus den Jahren 1897 und 1898 von M. BJÖRKSTÉN [1]) und LEVANDER [2]) vor, welche ihn in der Kinderklinik zu Helsingfors bei zwei Kindern mit chronischen Darmstörungen beobachteten, bei dem einen Kinde wurde ausserdem auch *Megastoma entericum* gefunden. Beide Autoren geben Abbildung und Beschreibung der Infusorien. BJÖRKSTÉN sagt, er könne nicht entscheiden, ob derselbe identisch sei mit dem von PIPPINGSKÖLD, EKECRANTZ, SIEVERS und TALLQVIST gefundenen *Cercomonas hominis* DAVAINE, hebt aber hervor, dass sie in ihrer Gestalt von einander abweichen. LEVANDER stellt nach einer kritischen Untersuchung fest, dass es bestimmt verschiedene Arten sind. In derselben Arbeit, in welcher er die Synonymik der Flagellaten berührt, erwähnt LEVANDER, dass er gleichzeitig in der Lage war, die Entleerungen eines in der medizinischen Klinik befindlichen Patienten zu untersuchen, bei welchem Infusorien beobachtet worden waren, und dass er der Ansicht war, auch diese gehörten zu *Monocercomonas hominis* GRASSI.

[1]) BJÖRKSTÉN, MAX, Fem fall af kroniskt diarré med protozoer i uttömningarna. Finska Läkaresällsk. Handl. Bd. 40. (Erwähnt auch im Protokoll vom 27/XI. 1897 in Bd. 40. S. 40).

[2]) LEVANDER, K. M., Muutamia huomatuksia ihmisen suoliflagellateista. Duodecim. 13. 1897.

Brieflich habe ich von den Ärzten des Landes nur eine Angabe über das Vorkommen dieses Infusionstierchens erhalten. J. A. LEVONIUS traf es in Ober-Wetil in zahlreichen Exemplaren bei einer 61-jährigen Bauernfrau, welche zwei Jahre an Diarrhoe gelitten hatte.

Trichomonas intestinalis MARCHAND (1875), ZUNKER, LEUCKART, MOSLER und PEIPER.

Diesen Parasiten haben SIEVERS und TALLQVIST [1]) im Jahre 1896 bei einem 38-jährigen, im Marienkrankenhause liegenden, Weibe beobachtet, und den Fund nebst einer Beschreibung und Abbildung desselben in den Verhandlungen der finnischen Ärztegesellschaft mitgeteilt.

In Anlass dieses Fundes hebt LEVANDER [2]) in seinem Aufsatze über die Darmflagellaten hervor, dass man, wenn MARCHAND, ZUNKER, SIEVERS und TALLQVIST darin Recht haben, dass die von ihnen beobachtete *Trichomonas intestinalis* LEUCK. keine Flagellen besitzte, sondern eine Reihe von 10—12 Cilien, hier weder *Monocercomonas hominis* noch irgend ein zur Familie *Trichomonas* gehörendes Infusorium vor sich habe, sondern eine zu einer ganz anderen Gruppe gehörende Art, deren Platz im Systeme in der Nähe des *Spironaema multicilictum* KLEBS zu suchen sei.

Nach Mitteilungen von W. PIPPING, A. DE LA CHAPELLE und H. VON WILLEBRAND ist dieser Parasit kürzlich bei einem an Diarrhoe leidenden 2-jährigen Kinde gefunden worden, das sich im Kinderkrankenhause zu Helsingfors befand. O. SCHAUMAN hat ihn bei einer in der Diakonissenanstalt in Helsingfors befindlichen Person beobachtet und T. LAITINEN hat dieses Infusionstier, »einige Male« angetroffen.

[1]) SIEVERS, R. und TALLQVIST, T. W., *Cercomonas hominis* och *Trichomonas intestinalis* vid svårt diarrhé. Finska Läkaresällsk. Handl. Bd. 38. 1896.

[2]) LEVANDER, K. M., Muutamia huomatuksia ihmisen suoliflagellateista. Duodecim. 13. 1897.

Balantidium coli (MALMSTEN) 1857.

Syn. *Paramaecium coli* MALMSTEN.

Dieses seltene, grosse und leicht erkennbare Infusorium, welches sich im Dickdarme des Menschen aufhält, ist bekanntlich hauptsächlich in Schweden, Finnland und Russland angetroffen worden. Bei uns wurde es zuerst von RUNEBERG [1]) in den Jahren 1892 und 1893 an Personen beobachtet, welche sich auf der medizinischen Klinik zu Helsingfors befanden, und wurde von ihm als eigentliche Ursache der ernsten krankhaften Störungen bezeichnet, an denen die Personen litten, welche sie beherbergten. Im letztgenannten Jahre beobachteten, nach kurzen Mitteilungen im Protokoll des Åboer Ärztevereins, GRUNÉR [2]) und BLOMBERG [3]) je einen Patienten mit *Balantidium coli* und 1895 erwähnte PÄTIÄLÄ [4]) auf einer Versammlung des Finnischen Ärztevereins, dass er gleichfalls einen Fall des in Rede stehenden Parasiten beobachtet habe. Im selben Jahre und 1896 erschienen neue Publikationen über weitere Funde von *Balantidium coli* aus dem Marienkrankenhause zu Helsingfors. SIEVERS und AXEL VON BONSDORFF [5]) berichteten nämlich über den Fund dieses Infusionstieres in Verein mit *Megastoma entericum* und

[1]) RUNEBERG, J. W., Ett fall af *Balantidium coli* med envist diarré. Läkaresällsk. Handl. Bd. 34. 1892.

RUNEBERG, J. W., Ett nytt fall af *Balantidium coli.* Finska Läkaresällsk. Handl. Bd. 35. 1893.

[2]) Finska Läkaresällsk. Handl. Bd. 35. 1893. S. 845 (Protokoll des Aboer Ärztevereins vom 20/V. 1893). Dieser Fall ist ausführlich mitgeteilt in SIEVERS, R. »Über *Balantidium coli* im menschlichen Darmkanal und dessen Vorkommen in Schweden und Finland. Archiv f. Verdauungskrankheiten. Bd. V. 1899. S. 449.

[3]) Finska Läkaresällsk. Handl. Bd. 36, 1894. S. 239 (Protokoll des Åboer Ärztevereins vom 8/XII. 1893).

[4]) Finska Läkaresällsk. Handl. Bd. 37, 1895. S. 342. (Protokoll vom 18/V. 1895).

[5]) SIEVERS, R. und BONSDORFF, AXEL VON, *Balantidium coli, Megastoma entericum* och *Bothriocephalus latus* hos samma person. Finska Läkaresällsk. Handl. Bd. 37. 1895.

Bothriocephalus latus bei derselben Person und DE LA CHAPELLE [1]) veröffentlichte aus dem erwähnten Krankenhause zwei neue Fälle desselben. In den darauf folgenden Jahren beobachtete RUNEBERG auf der medizinischen Klinik noch 5 neue Fälle von *Balantidium coli*, welche veröffentlicht sind in einer im Jahre 1899 von SIEVERS [2]) herausgegebenen Monographie über diesen Parasiten auf Grund der Beobachtungen, welche inbezug auf denselben in Schweden und Finnland gemacht worden waren; es werden in dieser Arbeit im Ganzen 13 Fälle aufgezählt, von sämtlichen 74 Fällen, die sich zu der Zeit aus der Weltlitteratur inbezug auf das Vorkommen von *Balantidium coli* bei Menschen zusammenstellen liessen. »Der Umstand«, sagt SIEVERS, »dass *Balantidium* sowohl im Darmkanal des Menschen, als des Schweines gefunden worden ist, hat, um nun möglicherweise dem Wege auf die Spur zu kommen, auf welchem die Parasiten in den menschlichen Körper gelangen, die Veranlassung gegeben, nachzuforschen, inwiefern mit *Balantidium* behaftete Personen etwas mit Schweinezucht, Schweineschlachten und dergl. zu tun gehabt haben. In dieser Hinsicht sind die in Finland gemachten Erfahrungen ziemlich aufklärend. Von den 13 aus diesem Lande angeführten beziehen sich fast alle, d. h. 10 Fälle, auf Personen, die in irgend einer Berührung mit Schweinen gewesen sind. Sie gehören ausserdem, ausgenommen einen Fall, der Arbeiten- und Bauernklasse an, einer Klasse, die oft kein besonderes Gewicht auf Reinlichkeit legt«. Nach BRAUN [3]) ist es jedoch nicht völlig sicher festgestellt, dass die im Mastdarm des Schweines angetroffenen Balantidien identisch sind mit den beim Menschen gefundenen. Es gelang nämlich GRASSI und CALANDRUCCIO nicht, sich selbst durch Balantidiencysten aus dem Schweine zu infizieren.

[1]) DE LA CHAPELLE, A., Tvänne nya fall af *Balantidium coli* hos människa. Finska Läkaresällsk. Handl. Bd. 38. 1896.

[2]) SIEVERS, R., Über *Balantidium coli* im menschlichen Darmkanal und dessen Vorkommen in Schweden und Finland. Archiv für Verdauungskrankheiten. Bd. V. 1899.

[3]) BRAUN, M., Die thierischen Parasiten des Menschen. Würzburg 1895.

Aus der letzten Zeit liegt noch eine Mitteilung von EHRNROOTH [1]) vor, einen neuen auf der medizinischen Klinik zu Helsingfors beobachteten Fall betreffend, und betont der Verfasser die Anschauung, dass *Balantidium coli* von pathogener Bedeutung für die damit behaftete Person sein müsse.

In den darauf folgenden Jahren fanden sich noch zwei weitere Fälle von *Balantidium coli* auf der medizinischen Klinik, und zwar hatten daselbst nach dem Krankenjournale im Jahre 1904 ein 65-jähriger Fischer aus Esbo und 1905 ein 71-jähriger Einlieger aus Tenala Aufnahme gefunden, beide wegen chronischer Diarrhoe und des in Rede stehenden Parasiten.

Die obigen Erfahrungen gründen sich auf Angaben der Litteratur und auf Mitteilungen aus den grossen Krankenhäusern in Helsingfors. Doch war es als wahrscheinlich anzusehen, dass *Balantidium* allgemeiner in unserem Lande verbreitet sei, und dass speziell jüngere Ärzte, die in der medizinischen Klinik darauf aufmerksam gemacht worden waren, auf dem Lande neue Fälle finden würden.

Die zahlreichen Antworten, welche ich auf meine Fragebriefe an die geehrten Kollegen des Landes erhalten habe, zeigen, dass diese Annahme richtig war. So habe ich aus verschiedenen Teilen des Landes, speziell aus Süd-Finnland, zahlreiche Angaben über das Vorkommen dieses Parasiten erhalten, welcher somit bei uns nicht so selten zu sein scheint wie in anderen Ländern. Ich teile hier die gesammelten, der Übersicht wegen geographisch geordneten, Angaben mit:

Süd-Finnland.

Åland, L. W. FAGERLUND. Einmal bei einem 59-jährigen Weib vom Haga-Hof in Saltvik. Sie hat sich mit der Pflege von Vieh und Schweinen beschäftigt und wurde 1899 mit schwerer Diarrhoe ins allgemeine Krankenhaus auf Åland aufgenommen.

[1]) EHRNROOTH, E., Zur Frage der Pathogenität des *Balantidium coli*. Zeitschrift f. klin. Medicin. Bd. 49. 1903. (Festschrift RUNEBERG).

Hangö, JOHN WINTER. Einmal, bei einem Hafenarbeiter.

Wichtis, F. DICKSTRÖM. Einmal bei einer Volksschullehrerin.

Helsingfors, T. LAITINEN. Hat den Parasiten in 3 Fällen beobachtet.

Borgå, T. W. TALLQVIST. Einmal bei einem Einlieger aus Askola, der häufig Schweine gewartet hat.

» A. GULIN. Beobachtete den Parasiten bei zwei Arbeitern, welche sich nicht mit Schweinezucht beschäftigt haben.

Elimä, V. DUNCKER. 2 Fälle, der eine einen Stallknecht, der sich auch mit Schweineschlachten beschäftigt hat, der andere eine Einliegersfrau betreffend.

Lappträsk, V. DUNCKER. Einmal bei einem Bauernhofbesitzer.

Lovisa, E. EKELUND. Einmal bei einem Bauern.

Fredrikshamn, G. HORNBORG. Ein Fall bei einer Person, die sich nicht mit Schweinewartung beschäftigt hat.

Muola, T. HANNIKAINEN. 1903 ein Fall, bei einem Zimmermanne, zugleich Landwirt, der wie alle Seinesgleichen in der Gegend selbst seine Schweine zu schlachten pflegte.

St. Andreae, W. DAHLBERG. Die Angaben W. DAHLBERG's über das Vorkommen von *Balantidium coli* sind geradezu überraschend. Er hat sich seit mehreren Jahren speziell mit Untersuchungen über Darmparasiten, besonders *Bothriocephalus latus*, beschäftigt. Während 5 bis 4 Jahren hat er 2753 Fäkal- oder Sphinkteruntersuchungen, wie er sie nennt, vorgenommen, d. h. er entnahm mit einem Metalllöffel Dickdarmschleim und untersuchte ihn sofort mikroskopisch. Derartige Untersuchungen stellte er nicht nur an Personen an, welche an Diarrhoe litten, sondern auch an Patienten, welche keinerlei Störungen der Darmtätigkeit zeigten. Er gibt an, bei diesen 2753 »Sphinkteruntersuchungen« in nicht weniger als 110 Fällen *Balantidium coli* angetroffen zu haben. Dabei verdient besonders hervorgehoben zu werden, dass er diesen Parasiten nicht nur bei Diarrhoe antraf, sondern vielleicht ebenso oft im Dickdarmschleim

von Personen, die an keinen Darmstörungen litten. Im Hinblick auf die Frage von der pathogenen Bedeutung dieser Parasiten wäre es von Interesse, dass auch von anderen Seiten Untersuchungen in dieser Richtung vorgenommen würden, wie DAHLBERG es getan hat. Siehe hierüber weiter unten die Beobachtungen von Dr. G. PALANDER in Jyväskylä.

Von DAHLBERG's 110 Fällen von *Balantidium coli* stammten

88	aus	dem	Kirchspiel	St. Andreae.
4	»	»	»	Mohla.
2	»	»	»	Sakkola.
1	»	»	»	Walkjärvi.
7	»	»	»	Jääskis.
2	»	»	»	Ruokolaks.
3	»	»	»	Kirvus.
1	»	»	»	Kankola.
1	»	»	»	Heinjoki.
1	»	der	Stadt	Viborg.
Summa 110				

Inbezug auf ihren Beruf waren:

Bauern, Käthner oder ihre Söhne	29
Frauen oder Töchter von Bauern und Käthnern	25
Einlieger, Arbeiter oder ihre Söhne	17
Frauen oder Töchter, von Einliegern oder Arbeitern	9
Kaufmanns- und Bäckerfrauen	2
Landmesser	1
Volksschullehrer	1
Eisenbahnbeamte	1
Frauen von solchen	4
Handwerker	2
Frauen von solchen	1
Baumeister	1
Masseuse	1
Gutsbesitzer	1

Nähterin	1
Dienstmädchen	3
Knecht	1
Kinder unter 10 Jahren (von diesen waren zwei 5 Monate alt und eines 3 Monate alt)	10
Summa	110

Von diesen waren sicher mit Schweinezucht beschäftigt:

Frauen und Töchter von Bauern und Käthnern	25
Kaufmannsfrauen	2
Dienerinnen	3
Summa	30

Viborg, P. W. GRANBERG. Im Provinzkrankenhause befanden sich im Jahre 1901 zwei Personen mit *Balantidium coli* und Diarrhoe. Die eine war ein 40-jähriger Käthner aus Kuolemajärvi, der sich nicht mit Schweinewarten beschäftigt hatte, die andere eine 29-jährige Zollwächtersfrau aus Trångsund; sie beschäftigt sich täglich mit Schweinen, füttert sie und wäscht selbst die Klauen.

Kronoborg, O. LONDÉN. Ein Fall bei einem Lokomotivenheizer 1893 ins Eisenbahnlazarett aufgenommen.

Mittleres Finnland.

Björneborg, T. LILJEBLAD. »Vereinzelte Fälle«.

Hvittis (Lauttakylä), K. E. MELLBERG. Ein Fall bei einem Steinarbeiter 1898.

Lampis, K. A. A. GRÖNLUND. Ein Fall bei einem Arbeiter 1904 aus dem Dorfe Kivimäki.

Korpilaks, E. ANTHONI. Zwei Fälle, der eine einen 57-jährigen Bauern, der zweite einen 20-jährigen Sägearbeiter betreffend. Ersterer ist dieselbe Person, welche weiter unten von PALANDER unter N:o 4 vermerkt ist.

Jyväskylä, G. PALANDER. Hat in den Jahren 1903—1905 folgende Fälle beobachtet:

1) 26-jähriger Bauer aus Suumiais; hat nicht an Diarrhoe gelitten und hatte gleichzeitig *Bothriocephalus latus* und einen Flagellaten unbestimmter Art. 2) 42-jähriger Bauer aus der Landgemeinde Jyväskylä. Hat seit seiner Kindheit an Diarrhoe gelitten und leidet gleichzeitig an *Bothriocephalus latus*. 3) 28-jähriger Arrendator aus Laukas, hat nicht an Diarrhoe gelitten und früher *Bothriocephalus latus* gehabt. 4) 57-jähriger Arrendator, der mehrere Wochen an Diarrhoe gelitten hatte und ins allgemeine Krankenhaus zu Jyväskylä aufgenommen wurde.

Bei Prüfung dieser Fälle fällt uns auf, dass in zweien derselben keine Diarrhoe vorlag und gleichwohl eine Untersuchung auf das mögliche Vorhandensein von *Balantidium coli* hin gemacht worden war. Dr. PALANDER gibt an, er untersuche »fast alle Fälle in der Weise, dass er Fäces dem Rektum entnimmt«, ein Verfahren, das dem oben erwähnten DAHLBERG'schen ähnlich ist. PALANDER erwähnt, dass er zugleich in 6 Fällen einen Flagellaten angetroffen hat, den näher zu bestimmen er nicht in der Lage war, und meint, der Umstand, dass er in so kurzer Zeit »so viele Tierchen« angetroffen habe, beruhe auf seiner Untersuchungsweise.

Kuopio, G. FORSTÉN. Hat den Parasiten einmal bei einem Tischlergesellen aus Leppävirta beobachtet.

Nord-Finnland.

Vasa, K. HEDMAN. 3 Fälle beobachtet; der erste betraf einen 50-jährigen Buschwächter von der Insel Wasklot von Wasa; der besass allerdings ein Schwein, widmete sich aber nicht speziell der Pflege derselben. Der zweite Fall betraf einen älteren Fischer aus Wallgrund vor Wasa. Der

dritte Fall, welcher im Juni dieses Jahres zur Beobachtung kam, betraf eine 43-jährige Dienerin aus dem Wörå'schen Kirchspiele, welche sich 3 Jahre in Schweden aufgehalten und in dieser Zeit einen Viehstall versehen und 1—2 Schweine gepflegt hatte. Dr. HEDMAN führt an, dass die in Rede stehende Person, welche sowohl mit *Bothriocephalus* als mit *Balantidium* behaftet war, nicht an Diarrhoe litt und äussert seine Verwunderung darüber. Wie aus dem Obigen hervorgeht, haben Dr. DALHBERG und Dr. PALANDER, welche zu ihren Untersuchungen Schleim aus dem Rektum entnahmen, ähnliche Erfahrungen gemacht.

Närpes, O. SCHAUMAN, E. HANSSON. Ein Bauer aus Närpes, der sich etwas mit Schweinewartung beschäftigt hatte, war wegen *Balantidium coli* in die Diakonissenanstalt zu Helsingfors aufgenommen worden.

Alajärvi, J. A. LEVONIUS. Hat *Balantidium coli* einmal, bei einem 61-jährigen Bauern angetroffen, der längere Zeit an Diarrhoe gelitten hatte, aber nach Behandlung mit Chinin und Calomel völlig genesen war.

Taenia solium RUDOLPHI 1810.

Syn. *Taenia cucurbitina* PALLAS 1781. — *T. (Cystotaenia) colium* LEUCKART 1862.

Dieser in anderen Ländern zahlreich vorkommende Bandwurm, dessen Verbreitung mit Schweinezucht und der Gewohnheit, das Schweinefleisch unvollständig zubereitet zu geniessen, zusammenhängt, kommt in Finnland[1]) bei Menschen äusserst selten vor. Dies gilt sowohl für

[1]) SIEVERS, R., Om förekomsten af *Taenia solium (Cysticercus cellulosae)* och andra plattmaskar i Finland. Finska Läkaresällsk. Handl. Bd. 45. 1903, im zweiten Halbjahre S. 595.

den Wurm selbst, als auch für das Finnenstadium derselben, *Cysticercus cellulosae.* Die früheste Angabe, welche ich in der einheimischen Litteratur gefunden habe, stammt von J. M. J. AF TENGSTRÖM [1]), der in seinem Jahresberichte aus dem Kronoborg'schen Kreise für das Jahr 1859 sagt: »Helminthiasis ist auch, besonders in Kronoborg, eine recht gewöhnliche Krankheit. Meistens trifft man *Taenia solium* an, doch ist auch *Bothriocephalus latus* keine Seltenheit«. Man wäre geneigt den Angaben TENGSTRÖM's Aufmerksamkeit zu schenken, da er einer der bekannten Zoologen des Landes war und als solcher wohl kaum verschiedene Arten von Bandwürmern angegeben hätte, ohne sich sorgfältig in die Frage hinein versetzt zu haben. Gleichwohl wäre es möglich, dass die nach AF TENGSTRÖM so allgemein vorkommende *Taenia*-Art tatsächlich *T. mediocanellata* war, denn nur wenige Jahre vorher hatten die Verfasser angefangen die Unterschiede zwischen diesen beiden Arten hervorzuheben. Auch findet sich eine Möglichkeit für die Annahme, dass *T. solium* zu AF TENGSTRÖM's Zeiten gewöhnlicher war als jetzt. So findet man in anderen Ländern, z. B. Deutschland, dass *T. solium* allmählich abnimmt und *T. mediocanellata* zunimmt, was eine Folge der grösseren Sorgfalt ist, mit welcher man die Schweinefleischkontrolle ausübt.

Letzterer Umstand kann gleichwohl inbezug auf unsere Verhältnisse keine Rolle spielen, da bekanntlich kein Verbot gegen den Import von Schweinefleisch aus Russland besteht, wo dieser Bandwurm und seine Finnen häufig vorkommen. Schon vor vielen Jahren dürfte ein Vorschlag zu einem Verbote in dieser Richtung gemacht worden sein, aber nicht die Beachtung der betreffenden Behörden gefunden haben. Es verdient in diesem Zusammenhange auch erwähnt zu werden, dass die Schweine leichter mit dem in Rede stehenden Bandwurme infiziert werden, wenn man sie, wie es früher auch in Finnland allgemein der Fall war, frei auf Wegen und Höfen umherstreifen lässt.

Im Übrigen besitzen wir in der einheimischen Litteratur nur vereinzelte Angaben über diesen Bandwurm und seine Cysticerken. SALTZ-

[1]) Underdånig årsberättelse om medicinalverket i Finland för år 1859. Finska Läkaresällsk. Handl. Bd. 8. 1860—1862. S. 104.

MANN[1]) zeigte 1868 in der Finnischen Ärztegesellschaft mehrere Exemplare von *Cysticercus cellulosae*, welche er in unzähliger Menge im Gehirn und in der Muskulatur einer an purulenter Encephalo-Meningitis gestorbenen Patienten gefunden hatte. O. E. A. HJELT[2]) sagt, dass *Taenia solium* nur ausnahmsweise in Finnland gefunden worden ist, und dass er *Cysticercus cellulosae* »zweimal in Muskeln und Herz sowie einmal bei einem Manne gefunden habe«. RUNEBERG[3]) demonstrierte am 13. Oktober 1883 in der Finnischen Ärztegesellschaft das Gehirn eines 30-jährigen Mannes, in welchem er 13—14 Cysticerken dicht unter den Meningen und in der Hirnsubstanz selbst angetroffen hatte. Er hob hervor, dass *Taenia solium* recht selten ist und infolge dessen in unserem Lande der Fund von Cysticerken beim Menschen eine grosse Rarität bildet. Er sagte, er sei früher zwei Mal in der Lage gewesen Cysticerken zu beobachten, das eine Mal in der Muskulatur in reichlicher Menge, das zweite Mal im Gehirn einige wenige Exemplare. — Kürzlich, am 31. Oktober 1903, zeigte SIEVERS[4]) in der Finnischen Ärztegesellschaft ein vollständiges Exemplar von *Taenia solium*, das aus dem Darmkanale eines im Marienkrankenhause aufgenommenen Arbeiters abgetrieben war. Dieser hatte reichlich Schweinefleisch verzehrt, welches er in den Kaufhallen zu Helsingfors, wo estnisches und russisches Schweinefleisch zum Verkauf ausliegt, gekauft hatte. Das Exemplar wurde dem zoologischen Museum, welches kein Exemplar des Wurmes aus dem eigenen Lande besass, überlassen. SIEVERS gibt an, dass er während einer 20-jährigen Praxis in Helsingfors nur dieses eine Exemplar gefunden hat, trotzdem er seine Aufmerksamkeit auf diesbezügliche Umstände gerichtet hatte.

[1]) Notisblad för Läkare och Pharmaceuter. 1868 (Protokoll der Finnischen Ärztegesellschaft vom 7/III. 1868).

[2]) O. E. A. HJELT, Öfversigt af ettusen liköppningar vid det finska universitetet verkstälda. Helsingfors 1872. S. 10.

[3]) Finska Läkaresällskapets Handl. Bd. 26. 1884. S. 194. (Protokoll vom 13/X. 1883).

[4]) SIEVERS, R., Om förekomsten af *Taenia solium* (*Cysticercus cellulosae*) och andra plattmaskar i Finland. Finska Läkaresällsk. Handl. Bd. 45. 1903, zweites Halbjahr S. 595.

Die obigen Angaben sind die einzigen, welche ich aus der einheimischen zoologischen und medizinischen Litteratur inbezug auf das Vorkommen von *Taenia solium* und seine Cysticerken in Finnland zusammenbringen liessen. Auch die Erfahrungen, welche die Kollegen auf dem Lande über das Vorkommen dieses Bandwurmes und seiner Cysticerken haben, beweisen die Seltenheit derselben hier zu Lande. Die Antworten sind nicht zahlreich, die ich auf meine Fragebriefe erhalten habe.

Eine grosse Schwierigkeit liegt auch darin, wie diese Art leicht von der nahe verwandten *Taenia mediocanellata* zu unterscheiden wäre. Leicht geht dieses natürlich vor sich in einem Krankenhause, wo der Ärzt und das Mikroskop zur Hand sind und wo ein geschultes Personal die Würmer in einem Zustand versetzt, der die Untersuchung derselben erleichtert. Dem praktischen Ärzte stellt sich die Sache viel schwieriger. An den Eiern lassen sich im Mikroskope die Arten kaum von einander unterscheiden. Hat man vielleicht den Wurm vollständig ausgetrieben, so kann man selbstverständlich aus der Beschaffenheit des Kopfes mit Leichtigkeit die Arten unterscheiden. Schon mit unbewaffnetem Auge sieht man, dass der stecknadelkopfgrosse Kopf rund ist, dunkelpigmentiert in ein Rostellum auslaufend; bei mikroskopischer Untersuchung mit schwacher Vergrösserung sieht man in der Umgebung des dunkel pigmentierten Rostellums eine Doppelreihe von leicht erkennbaren Haken, gewöhnlich 26—29 an der Zahl, sowie ferner die 4 grossen Saugnäpfe. Bei der *Taenia mediocanellata* findet sich kein Rostellum und auch kein Kranz von Haken. Ein Blick auf den Wurm in seiner ganzen Ausdehnung zeigt, dass *Taenia solium* graciler, so zu sagen feiner gebaut ist, wohingegen *Taenia mediocanellata* einen robusteren Eindruck macht, infolge einer kräftigeren Entwickelung der einzelnen Proglottiden. Am leichtesten unterscheidet man die Arten durch Prüfung dieser letzteren. Bei *Taenia solium* gehen vom Uterusstamme in der Mitte der Proglottiden einige wenige, 7—10, Seitenzweige aus, welche sich dendritisch teilen, während dagegen bei der *Taenia mediocanellata* vom Uterus nach den Seiten eine reichliche Menge, 20—30, dichotomisch angeordneter Zweige auslaufen. Diese verschiedene Struktur der Proglottiden ist schon mit blossem Auge be-

merkbar, wenn man die Progiottiden zwischen zwei leicht zusammengedrückte Objektgläser einschliesst und sie gegen das Licht hält.

Diese Schwierigkeit, draussen in der ärztlichen Praxis die Arten leicht von einander zu unterscheiden, ergiebt sich natürlich auch aus dem Briefwechsel, welchen ich mit den Kollegen auf dem Lande zu führen Gelegenheit hatte. Mehrere haben den uns interessierenden Umständen keine besondere Aufmerksamkeit gewidmet, andere haben, wie sie selbst angeben, die Namen verwechselt. Keiner der vielen Kollegen, welche die Liebenswürdigkeit hatten, meine Briefe zu beantworten, hat das Finnenstadium des Wurmes, *Cysticercus cellulosae*, beobachtet, welches somit glücklicherweise als grosse Seltenheit bei uns festzustellen ist. Die wenigen Kollegen, welche mit Bestimmtheit angeben, *Taenia solium* gefunden zu haben, sind folgende. Ich zähle sie nach den Orten geordnet auf, wo die Ärzte ihren Wirkungskreis hatten.

Süd-Finnland, südliche-Küste.

Åbo, A. BLOMGREN. Hat zwei Mal *T. solium* beobachtet; das erste Mal vor 8 Jahren bei einem deutschen Litographen; das zweite Mal bei einer Russin, die aus dem Kaukasus dorthin gekommen war. BLOMGREN giebt an, beim Stellen der Diagnose die dichten Verzweigungen des Uterus in den Proglottiden beachtet zu haben.

» A. SPOOF. Hat vor vielen Jahren einmal *T. solium* beobachtet.

Hangö, JOHN WINTER. Hat 3 Fälle von *T. solium* beobachtet, alle bei Personen, welche sich in fremden Ländern aufgehalten hatten, und zwar bei 2 Mann von der Besatzung eines deutschen Dampfers, der einige Zeit in Hangö lag, und bei einem russischen Steinarbeiter daselbst.

Helsingfors, O. ENGSTRÖM. Hat *T. solium* zwei Mal gesehen; R. KOLSTER hat ihn 1880 bei einem Verwandten beobachtet, der im Auslande studiert hatte, und H. RABERGH gibt an, ihn »mitunter« gesehen zu haben.

Kexholm, G. VINQVIST. Hat vereinzelte Fälle von *T. solium* angetroffen, und die Exemplare zur Bestimmung der Art ge-

nau untersucht, später hat er diesem Umstande keine besondere Aufmerksamkeit mehr gewidmet, im Gedanken, dass es gerade diese Art war, die am Orte vorkam. In Anlass der früher erwähnten Erfahrungen AF TENGSTRÖM's, dass *T. solium* in Kexholm allgemein wäre, hätte man allen Grund, weitere Untersuchungen hierüber anzustellen, da kein Verbot gegen den Import von Schweinefleisch aus Russland besteht, wo die in Rede stehende Art vorkommt.

West-Küste.

Björneborg, J. V. HJELMMAN. Hat einen sicheren Fall von *T. solium* beobachtet und meint Grund zur Vermutung zu haben, dass derselbe sonst vereinzelte Male gefunden worden ist.
Gamla Karleby, E. T. STAUDINGER. Hat einen Fall angetroffen.
Uleåborg, O. W. MOBERG. Hat *T. solium* drei Mal angetroffen bei Personen, die sich im Auslande aufgehalten hatten.

Die inneren Teile des Landes.

Tammerfors, R. IDMAN. Hat zwei Mal das Vorkommen von *T. solium* notiert, 1885 und 1888, bei zwei Seeleuten, die jahrelang in Tammerfors wohnhaft gewesen waren.
Juuka, G. LÖFSTRÖM. Hat *T. solium* nur ein Mal angetroffen.
Ruovesi, A. ARVELIN. Hat einen Fall beobachtet.

Taenia saginata GOEZE 1782.

Syn. *Taenia mediocanellata* KÜCHENMEISTER 1855. — T. *cucurbitina* PALLAS 1781 (pro parte). — *T. (Cystotaenia) mediocanellata* LEUCKART 1863.

Dieser Bandwurm ist die in unserem Lande eigentlich vorkommende Taenienart. Vor einigen Jahrzehnten noch äusserst selten bei uns,

scheint sie von Jahr zu Jahr an Verbreitung zuzunehmen, was mit der Sitte im Zusammenhange steht, das Rindfleisch roh oder nicht genügend zubereitet zu geniessen, und mit dem Import von Fleisch aus angrenzenden Ländern, wo dieser Wurm einen der gewöhnlichsten Parasiten bildet. Die erste Angabe, welche wir inbezug auf das Auftreten dieses Bandwurmes in unserem Lande besitzen, stammt von PIPPINGSKÖLD [1]) her, welcher ihn 1869 in der Finnischen Ärztegesellschaft vorzeigte. Er war aus dem Darmkanal eines 28-jährigen Dienstmädchens in Tammerfors, welches die Gewohnheit hatte, rohes Fleisch zu verzehren, abgetrieben worden. Dieser seltene Fund eines bei uns früher nicht beobachteten Bandwurmes wurde auch von MALMGREN [2]) in der Gesellschaft pro Fauna et Flora fennica referiert. O. E. A. HJELT [3]), mit seiner vieljährigen Erfahrung aus dem pathologisch-anatomischen Institute, gibt 1872 an, dass dieser Bandwurm nur einmal in unserem Lande gefunden worden sei, hierbei auf den eben erwähnten Fund verweisend. Einige Jahre später, 1877, zeigte PIPPINGSKÖLD [4]) wieder ein Exemplar von *T. mediocanellata* in der Finnischen Ärztegesellschaft vor, welches er als den dritten von ihm beobachteten Fall in unserem Lande bezeichnete. Aus den darauf folgenden Jahren habe ich in der einheimischen zoologischen und medizinischen Litteratur keine Angaben über diesen Bandwurm gefunden vor 1890, wo SIEVERS [5]) in der Finnischen Ärztegesellschaft vollständige Exemplare von *Taenia mediocanellata* und *Bothriocephalus latus* vorzeigte, die aus derselben Person entfernt worden waren. Über *T. mediocanellata* äusserte SIEVERS, dass sie bei uns nicht so selten anzutreffen ist, selbst bei Personen, die sich beständig im

[1]) Notisblad för läkare och pharmaceuter. 1869. S. 178. (Protokoll vom 2/X. 1869).

[2]) Notiser ur Sällskapets pro Fauna et Flora Fennica Förhandlingar. Heft. XI. S. 458. (Protokoll vom 26/III. 1870).

[3]) O. E. A. HJELT, Öfversigt af ettusen liköppningar... Helsingfors 1872. S. 10.

[4]) Finska Läkaresällsk. Handl. Bd. 19. 1877. S. 129. (Protokoll vom 9/XII. 1877).

[5]) Finska Läkaresällsk. Handl. Bd. 32. 1890. S. 407. (Protokoll vom 26/IV. 1890).

Lande aufgehalten haben. Mehrere Jahre später, 1903, teilt er [1]) mit, dass dieser Bandwurm bei uns nunmehr nicht ganz selten sei. Er sagt, mehrere Male des Jahres in der Lage gewesen zu sein, ihn bei Personen zu vertreiben, die teils im Marienkrankenhause Aufnahme gefunden hatten, teils aus seiner Privatpraxis stammten, und gibt an, dass er bei Gesprächen mit Kollegen eine ähnliche Erfahrung konstatiert habe. Er ist der Ansicht, dass diese Taenienart im letzten Jahrzehnt allgemeiner bei uns geworden ist, infolge der überhandnehmenden Sitte, das Rindfleisch, speziell das importierte, in rohem oder wenig zubereitetem Zustande zu geniessen.

Die Untersuchung, die ich an der Hand der zahlreichen Antworten bewerkstelligen konnte, welche ich den Vorzug hatte, auf meine an die Kollegen im Lande herumgeschickten Fragebogen zu erhalten, zeigen, dass dieser Bandwurm nächst *Bothriocephalus latus* bei uns der gemeinste ist. Er ist über unser ganzes Land verbreitet, wie aus den nachstehend zusammengestellten Angaben ersichtlich, aber nicht allgemein, sondern nur in einzelnen verstreuten Exemplaren, am meisten gleichwohl in den südlichen Teilen des Landes. In ihren Berichten über die Verbreitung des Wurmes wenden die Kollegen gewöhnlich folgende Ausdrücke an: »vereinzelte Fälle», »einige Fälle», »einige Male beobachtet», »so und so viele Fälle in so und so vielen Jahren», »ja, aber selten» u. dergl. mehr. Nur ganz vereinzelt wird angegeben, dass derselbe »recht oft, jedoch nicht allgemein» vorkommt, »ziemlich allgemein», oder »recht allgemein».

Südliche Küste
(einschliesslich des Ladogagebietes).

Åbo, W. STADIUS; G. A. TOLLET; A. BLOMGREN; L. STRÅHLE; L. RINGBOHM; AXEL R. SPOOF. Vereinzelte Fälle.

Kimito, Dragsfjärd und Westanfjärd, K. A. A. GRÖNLUND. Ein Fall.

[1]) SIEVERS, R., Om förekomsten af *Taenia solium (Cysticercus cellulosae)* och andra plattmaskar i Finland. Finska Läkaresällsk. Handl. Bd. 45. 1903, zweites Halbjahr. S. 595.

Ekenäs, R. FABRITIUS; R. GARDBERG. Sehr selten.

Fiskars, L. HOLM. Ein Fall bei einem 4-jährigen Kinde.

Helsingfors. Dieser Bandwurm ist hier nicht allzu selten; ich habe diesbezügliche Angaben von 23 in der Stadt praktizierenden Ärzten erhalten; man hat ihn sowohl bei Personen angetroffen, die in der Stadt ansässig waren, als auch bei solchen, die sich eine Zeit lang im Auslande aufgehalten hatten. O. ENGSTRÖM beobachtete ihn zwei Mal schon in der Mitte der achtziger Jahre; beide Patienten waren in Viborg zuhause. H. RÅBERGH hat ihn bei Landleuten getroffen, die aus Australien und Amerika zurückgekehrt waren; W. STOCKMANN bei Familien, die aus Deutschland hierher übergesiedelt waren, und E. ROSENQVIST fand ihn 8 Mal unter 12 Fällen bei den russischen Arbeitern einer Konditoreifirma.

Borgå, A. GULIN, Kommt vor; T. W. TALLQVIST, 3 Mal in 4 Jahren.

Lovisa, F. W. WESTERLUND; E. EKELUND; O. A. OKKONEN. Vereinzelte Fälle.

Kotka, O. I. APPELBERG; R. ROSENIUS. Selten.

Kymmene Flusstal, H. ALFTHAN. Recht oft, doch nicht allgemein.

Frédrikshamn, G. HORNBORG. Einige Male beobachtet. H. MYRÉEN. Kommt vor.

Karhula, B. JÄGERROOS. Kommt vor.

Säkkijärvi, W. INBERG. Einige Male.

Viborg, E. VON WEYMARN; M. GADD; P. W. GRANBERG; E. J. MOBERG; E. JUSELIUS. Vereinzelte Fälle. G. von NUMERS. Zwanzig Mal in 4 Jahren.

Terijoki, O. KROOK. Kommt vor.

Nykyrka, B. A. HENRICSSON. 2—3 Fälle.

Rautus, I. LEVISON. Ein Fall 1894.

Hiitola, E. INBERG. Kommt vor.

Kexholm, G. WINQVIST; A. BREHMER. Mehrere Fälle

Kronoborg, O. LONDÉN. Äusserst selten.

Jaakkima, JOHN WINTER. Drei Fälle; wahrscheinlich nicht selten.

Impilaks, H. von WILLEBRAND. 2—3 Fälle in 1 ½ Jahre.

Westküste. Österbotten.

Nådendal, A. A. BRANDERS. Vereinzelt.

Björneborg, F. LILJEBLAD; B. JÄGERROOS. Kommt vor. J. W. HJELMMAN. Sehr spärlich. T. J. FORSSTRÖM. Recht allgemein.

Ilmajoki, L. M. CASTRÉN. 3 Fälle in 6 Jahren.

Kauhava, O. BLÅFIELD. Einige Fälle vorgekommen bei Personen, die sich längere Zeit an anderen Orten aufgehalten haben.

Vasa, K. HEDMAN; K. TH. WICHMANN. Kommt vor. A. TH. EHRSTRÖM. Ein Exemplar.

Jakobstad, G. BORG. Vereinzelt.

Gamla-Karleby, E. F. STAUDINGER. Zwei, drei Fälle.

Uleåborg, O. W. MOBERG. Nicht so selten auch beim Volke beobachtet, wenngleich häufiger bei den höheren Ständen.

Torneå, K. A. BERGSTEDT. Einmal beobachtet bei einem Patienten, der häufig Stockholm besucht hat und glaubt, ihn dort erworben zu haben.

Kajana, O. W. WENNERSTRÖM. Kommt allgemein vor.

Die inneren Teile des Landes.

Hvittis, O. LONDÉN. Äusserst selten.

Loimijoki, K. BRAX. Einige Fälle.

Tammela, Forssa, O. W. WENNERSTRÖM; A. L. SUNDHOLM. Kommt mitunter vor. A. GULIN. 2 Fälle in 12 Jahren.

Tavastehus, O. MANNER. Kommt vor.

Hollola, J. VITALI. Kommt vor.

Tammerfors, R. IDMAN. Ziemlich allgemein. G. IDMAN. Kommt vor, wenngleich weniger allgemein. A. FRESTADIUS. Zwei Fälle.

Tavastkyrö, J. H. WUORINEN. Nur einmal die Eier desselben in einem mikroskopischen Präparate gesehen.

Orivesi, K. M. KARPPI. Ein Fall in 5—6 Jahren.

Heinola und Lahtis, O. NYKOPP. Vereinzelte Fälle. O. LONDÉN. Äusserst selten. A. J. HÄLLSTRÖM. Kommt vor.

Willmanstrand, J. E. MOBERG. Vereinzelte Fälle.
St. Michel, K. R. IGNATIUS. Ein paar Fälle.
Nyslott, W. SNELLMAN. Einige Fälle.
Tohmajärvi, M. CALONIUS; O. HAKULINEN. Vereinzelte Fälle.
Heinävesi, A. N. ARPPE. Ein Fall.
Joensuu, S. F. PARVIAINEN. Mitunter in der Stadt Joensuu.
Kuopio, G. FORSTÉN. Kommt vor. J. V. JOHNSSON. Vereinzelte Fälle.
Suonenjoki, J. E. RAHM. Kommt vor.
Karttula, G. W. LEVANDER. Wenigstens ein Mal.
Wiitasaari, K. T. ENGLUND. Mitunter als importiert aus anderen Gegenden.
Idensalmi, O. HAKULINEN. Ein Fall.

Taenia echinococcus V. SIEBOLD 1853.

Das Finnenstadium der im Darmkanale der Hunde lebenden *Taenia echinococcus* wird bekanntlich in vielen Ländern nicht selten bei Menschen angetroffen. Bei uns in Finnland ist das Finnenstadium dieses Bandwurmes nur einige wenige Male angetroffen worden, gewöhnlich bei Personen, die weit herumgereist waren oder in mehr oder weniger intime Berührung mit Hunden gekommen waren. Die Seltenheit der in Rede stehenden Bandwurmkrankheit wird durch den Umstand illustriert, dass O. E. A. HJELT, welcher 30 Jahre lang Leiter des pathologisch-anatomischen Instituts war, bei keiner einzigen in Finnland ansässigen Person *Echinococcus* gefunden hatte; im Jahre 1863 fand er *Echinococcus* in der Leber eines Kosacken, der durch einen Unglücksfall umgekommen war und obduziert wurde. [1]) SIEVERS [2]) beschreibt 1889 den ersten Fall von *Echinococcus* bei einer Person in Finnland, und zwar einen Echinococcustumor in der Leber eines 25-jährigen Seemannes aus Säkki-

[1]) Öfversigt af Finska Vet. Soc. Förhandl. VI. 1863—1864. S. 58.

[2]) SIEVERS, R., Om förekomsten af echinococcussjukdomen i Finland. Finska Läkaresällsk. Handl. Bd. 31. 1889. S. 937.

järvi, im Viborg'schen Gouvernement, der auf russischen Schiffen viel in fremden Ländern gereist war und gewöhnlich einen Hund als Gesellschafter mit an Bord gehabt hatte. Als dieser Patient der Finnischen Ärztegesellschaft vorgestellt wurde, berichtete PIPPINGSKÖLD über einen Fall von *Echinococcus* im Bauche eines 8-jährigen Mädchens. Das Mädchen war in Vasa zu Hause und hatte in den beiden ersten Jahren ihres Lebens als Spielkameraden einen Pudel gehabt, der ihr aus London herübergeschickt worden war. Im Alter von 2 Jahren wurde an ihr ein Tumor im Bauche festgestellt, wegen dessen sie im Jahre 1878 im Alter von 8 Jahren in St. Petersburg eine Operation durchgemacht hatte, wobei ein Echinococcustumor konstatiert wurde. [1]) Im selben Jahre, 1889, veröffentlicht STRÖMBORG [2]) aus dem Provinziallazarett in Viborg einen Fall von *Echinococcus* im Gehirne eines 38-jährigen Arbeiters aus Kivinebb und im folgenden Jahre teilen AF SCHULTÉN [3]) und HOMÉN [4]) einen Fall von *Echinococcus* in der Bauchhöhle eines in Sodankylä wohnhaften 50-jährigen Lappen mit, der viel mit Hunden in Berührung gewesen war. Gleichzeilig teilt FAGERLUND [5]) mit, dass er beim Durchgehen der im Archiv der Medizinalverwaltung aufbewahrten rechtsmedizinischen Protokolle, einen Bericht über die von Dr. FOGELHOLM im Jahre 1867 bewerkstelligte Obduktion eines in Pudasjärvi wohnhaften 67-jährigen Mannes mit *Echinococcus* in der Leber angetroffen habe. Im Jahre 1891 veröffentlicht HJ. VON BONSDORFF [3]) einen Fall von *Echinococcus* im Netz und Bauchfell eines 17-jährigen Seemannssohnes von der Insel Lavansaari im Finnischen Meerbusen. In der Heimat des Jünglings besitzt jeder Fischer einen oder mehrere Hunde, die stets im Hause mit ihm zusammen wohnen und ihren Herrn häufig auf seinen

[1]) Nach einer Mitteilung von HJ. V. BONSDORFF in Finska Läkaresällsk. Handl. Bd. 34. 1892. S. 800. (Protokoll vom 24/IX. 1892).

[2]) Finska Läkaresällskap. Handl. Bd. 31. 1889. S. 368. (Protokoll vom 15/III. 1889 der Ärztevereins in Viborg).

[3]) Finska Läkaresällsk. Handl. Bd. 32. 1890. S. 358 und 362. (Protokoll vom 29/III. und 12/IV. 1890).

[4]) Finska Läkaresällsk. Handl. Bd. 32. 1890. S. 744. (Protokoll vom 4/X. 1890).

[5]) VON BONSDORFF, HJ., Bidrag till kännedom om echinococcus-sjukdomens förekomst i Finland. Finska Läkaresällsk. Handl. Bd. 33. 1891. S. 1037.

zahlreichen Seereisen begleiten. WESTERLUND [1]) teilt einen Fall von Leberechinococcus bei einem 51-jährigen, in Tammela ansässigen russischen Landkaufmanne mit, der sich selbst das Leben genommen hatte, und KOLSTER [2]) beschreibt pathologisch-anatomisch einen Fall von Leberechinococcus bei einem Manne aus Tammerfors. Einige Jahre darauf, 1894, berichtete GADD [3]) in Viborg über einen von ihm operierten Fall von *Echinococcus* im Becken eines 38-jährigen Einliegers aus Impilaks. Der Mann war in seiner Kindheit als Bettler im Olonetz'schen Kreise umhergewandert und dann als Gemeindearmer in Syskyjärvi aufgewachsen, wo er mit dem Hofhunde häufig in naher Berührung gewesen war.

Dieser spärlichen Kasuistik über Echinococcustumoren in der einheimischen Litteratur kann ich noch einige im Lande beobachtete Fälle hinzufügen, über welche die Herren Kollegen mir schriftliche Angaben geliefert haben. Mehrere der Fälle betreffen Personen aus den östlichen Teilen Finnlands.

Ost-Finnland.

Jaakkima, JOHN WINTER; G. VON NUMERS; P. W. GRANBERG. Die 32-jährige Frau eines Landkaufmannes, welche ins Provinzialkrankenhaus zu Viborg aufgenommen war, wurde daselbst von G. VON NUMERS wegen eines Leberechinococcus, der in die Pleurahöhle durchgebrochen war, operiert. Eine Angabe darüber, ob sie mit Hunden in Berührung gewesen war, liegt nicht vor.

JOHN WINTER. Ein in Jaakkima wohnhafter Seemann von einer russischen Barke, hatte einen Echinococcustumor in der Leber, weswegen er in Petersburg ope-

[1]) Finska Läkaresällsk. Handl. Bd. 34. 1892. S. 800. (Protokoll vom 24/IX. 1892).
[2]) KOLSTER, R., Bidrag till kännedomen af echinococcustumörer jämte beskrifning öfver ett fall coenurus hos svin. Finska Läkaresällsk. Handl. Bd. 35. 1893. S. 198.
[3]) Finska Läkaresällsk. Handl. Bd. 36. 1894. S. 865. (Protokoll vom 13/X. 1894).

riert wurde; er starb daselbst und der Totenschein gab diese Krankheiten.

Nykyrka, B. A. HENRICSSON. Ein russischer Kaufmann, der kurze Zeit in Terijoki lebte, hatte einen Echinococcustumor in der Leber; die Diagnose wurde durch die Operation (in St. Petersburg?) bestätigt.

Die übrigen Teile des Landes.

Helsingfors, T. LAITINEN. Hat einen Fall von Leberechinococcus bei einem Manne beobachtet; bei der Punktion wurden Haken angetroffen.

Gamla-Karleby, E. F. STAUDINGER. Hat einen Fall von Leberechinococcus in der Landgemeinde von Gamla-Karleby beobachtet; der Fall betraf einen 52-jährigen Mann, der 1898 von STAUDINGER mit gutem Erfolg operiert wurde und angab, von Hunden geleckt worden zu sein.

Nivala, F. DICKSTRÖM. Eine 25-jährige Bauerntochter hatte rechts im Bauche einen fluktuierenden Tumor, in dessen Inhalt nach der Incision Haken gefunden wurden. Die Patientin, deren Lebergegend stark aufgetrieben war, und welche secernierende Fisteln rechts im Bauche hatte, starb nach 3—4-monatlicher Krankheit.

Wie aus dem Obigen hervorgeht, betrafen die meisten Echinococcusfälle bei uns, nicht weniger als 7, Personen aus den östlichen Teilen des Landes, speziell aus dem Gouvernement Viborg. Mehrere waren Russen oder hatten sich in Russland und auf russischen Fahrzeugen aufgehalten. Aus vielen der Fälle ergiebt sich, dass die Infektion durch intime Berührung mit Hunden zustande gekommen war, bei denen dieser Bandwurm bekanntlich völlig entwickelt vorkommt.

Bothriocephalus latus (L. 1748).

Es dürfte sich kaum ein Land auf der Erde finden, welches ein so reichliches Vorkommen und eine so weite Verbreitung von *Bothrio-*

cephalus latus zeigt wie Finnland. Die Ursachen sind wohl darin zu suchen, dass dieses Land im Westen und Süden ausgedehnte Küsten besitzt, umspült vom Bottnischen und Finnischen Meerbusen, und dass es im Inneren eine unzählige Menge kleiner und grosser Wassersysteme einschliesst, und dass sich an diesen Küsten und in diesen Seen Fischarten finden, die mit den Zwischenstadien dieses Bandwurms, den sog. Plerozerkoiden, infiziert sind, und schliesslich, dass diese Fischarten eine hauptsächliche Nahrung der Bevölkerung Finnlands bilden. Hierzu kommt noch der Umstand, dass die Bevölkerung, besonders in den östlichen und mittleren Teilen des Landes, diesen Fisch ungenügend zubereitet verzehrt, roh (»grav»), schwachgesalzen, in der Sonne gedörrt, u. s. w., Zubereitungsweisen, die nicht geeignet sind die Plerozerkoiden zu vernichten. So fand beispielsweise BRAUN in Dorpat in geräucherten Hechten lebendige Plerozerkoide. Erinnert man sich noch, dass reichlich mit *Bothriocephalus*-Eiern gemischte Fäkalien von unseren Wohnstätten hinab zu nahen Bächen, Flüssen und Seen gelangen, so begreift man, wie gross die Gefahr ist, dass die gesamten Fische dieser Gewässer infiziert werden.

Bekanntlich ist durch die Untersuchungen BRAUN's festgestellt worden, dass der Mensch den breiten Bandwurm durch Verzehren von Fisch erhält, der mit den Larven desselben infiziert ist, und fand der genannte Forscher das Zwischenstadium, die sog. Plerozerkoide, dieses Wurmes beim Hechte (*Esox lucius*) und der Quappe (*Lota vulgaris*). Ausserdem sind diese Zwischenstadien noch gefunden worden beim Barsch (*Perca fluviatilis*), bei Lachsarten (*Salmo umbla*), bei *Trutta vulgaris* und *Trutta lacustris*, bei *Thymallus vulgaris* und *Onchorynchus perryi*, einer Fischart, welche mit pikanter Sauce roh in Japan genossen wird, in welchem Lande, wie bei uns, *Bothriocephalus latus* viel vorkommt. Von speziellem Interesse für uns sind die von LÖNNBERG gemachten Funde von Plerozerkoiden des breiten Bandwurmes bei *Coregonus*-Arten (*C. lavaretus*) und bei »muikka» oder »siklöjan» (*C. albula*), die im Mälarsee und in Norrland gefangen worden waren. [1])

---

[1]) BRAUN, M., Die thierischen Parasiten des Menschen. Würzburg 1895. MOSLER, F. und PEIPER, E., Thierische Parasiten. Zweite Auflage. Wien 1904. (NOTHNAGEL's Handbuch der sp. Pathologie und Therapie. Bd. VI).

Wie man sieht, sind es meist solche Fischarten, welche eine hauptsächliche Nahrung der Bevölkerung Finlands bilden. Interessant sind daher die Tatsachen, welche auch unsere Zoologen inbezug auf den Fund von Plerozerkoiden dieses Bandwurms bei unseren gewöhnlichen, als Nahrung dienenden Fischarten, festgestellt haben. So fanden LEVANDER[1]) und SCHNEIDER[2]) das Finnenstadium dieses Wurmes bei Hechten (*Esox lucius*), welche am nördlichen Strande des Finnischen Meerbusens gefangen worden waren; letzterer sagt in einer kürzlich erschienenen Arbeit über die Helminthenfauna des Finnischen Meerbusens[3]), dass er auf der zoologischen Station PALMÉN's bei Tvärminne an der Pojo-Bucht »in den Hechten Larven von *Bothriocephalus latus* sogar recht häufig» getroffen habe. LEVANDER hat ausserdem das Zwischenstadium des breiten Bandwurmes bei dem in unserem Lande ebenso allgemein verbreiteten Barsch (*Perca fluviatilis*) und auch beim Kaulbarsch (*Acerina cernua*) gefunden, welchen die Wissenschaft früher nicht als einen der Zwischenwirte dieses Bandwurms kannte. Ferner hat LUTHER[4]) im Mesenterium und Darme des Hechtes (*Esox lucius*) aus Gewässern im Inneren des Landes, in Keitele und andern kleineren Gewässern derselben Gegend, zahlreiche Larven von *Bothriocephalus latus* gefunden. Interessant wäre es derartige Untersuchungen inbezug auf den »muikka» oder »siklöjan» (*Coregonus albula*) bei uns zu haben, da dieser ja in den östlichen Teilen unseres Landes so viel als Nahrungsmittel zur Anwendung gelangt und gerade hier *Bothriocephalus latus* in besonders grosser Menge vorkommt. Wie oben erwähnt, sind die Plero-

[1]) LEVANDER, K. M., Iakttagelser om fiskars födoämnen och parasitmaskar i några grunda hafsvikar i Kyrkslätt socken. Fiskeritidskrift för Finland. 1901. S. 197 und 1902. S. 24.

[2]) SCHNEIDER, G., Ichthyologische Beiträge. III. Über die in den Fischen des Finnischen Meerbusens vorkommenden Endoparasiten. Acta Societatis pro Fauna et Flora Fennica. Vol. 22. 1902.

[3]) SCHNEIDER, G., Beiträge zur Kenntnis der Helminthenfauna des Finnischen Meerbusens. Acta Societatis pro Fauna et Flora Fennica. Vol. 26. 1904.

[4]) LUTHER, A., Anteckningar rörande fiskfaunan i Keitele sjö och några smärre vatten i dess omgifning. Fiskeritidskrift för Finland. N:o 5 u. 6. 1902.

zerkoide des breiten Bandwurmes in Schweden bei dieser Fischart gefunden worden.

Es ist natürlich, dass das reichliche Vorkommen von *Bothriocephalus latus* der Bevölkerung zum Schaden gereicht. Allbekannt ist es, wie häufig Darmstörungen, Anaemie, Schwächezustände ihre Ursache im Vorhandensein dieses Bandwurmes haben. Desgleichen wissen wir nunmehr, dass die schwere Krankheit, Anaemia perniciosa bothriocephalica, welche bei uns ja so häufig vorkommt, ihre Entstehung der Anwesenheit dieses Bandwurmes im Darmkanale des Menschen verdankt. Durch wissenschaftliche Arbeiten aus unserem Lande ist auch die Aufmerksamkeit auf die Bedeutung dieses Bandwurmes als aetiologisches Moment für die Entstehung der perniciösen Anaemie gelenkt worden, und ist durch RUNEBERG's [1]) und speziell SCHAUMAN's [2]) eingehende Untersuchungen die Bedeutung dieser Aetiologie sichergestellt worden.

Dank den vielen Antworten, welche ich von mehreren hundert Kollegen, aus den meisten Kreisarztdistrikten und Gemeinden des Landes empfangen habe, war es mir möglich, mir eine Vorstellung von der enormen Ausbreitung von *Bothriocephalus latus* in Finnland zu bilden. Kurz gesagt, derselbe ist über das ganze Land verbreitet, von der Südküste bis hinauf nach Muonioniska und Enontekis nahe dem 69° n. Br. und von der Westküste bis zum Ladoga und der russischen Grenze im Osten. Hauptsächlich findet er sich in der Umgebung der Gewässer besonders der östlichen und mittleren Teile des Landes, um den Pielisjärvi herum, an den weit ausgedehnten Wassermassen des Saima mit seinen zahlreichen Systemen und Verzweigungen, an den Gewässern des Keitele, Päijänne und Näsijärvi sowie in den Gebieten des Ladoga und auf der Landenge zwischen diesem See und dem Finnischen Meerbusen. Desgleichen findet er sich allgemein, doch nicht so reichlich wie in den erwähnten Gebieten, auf dem ausgedehnten Küstenstriche des Landes, von Systerbäck an der russischen Grenze an bis nach Åbo und Åland und von hier nach Norden hinauf bis nach Torneå an der schwedischen

---

[1]) RUNEBERG, J. W., *Bothriocephalus latus* och perniciös anaemi. Finska Läkaresällsk. Handl. Bd. 29. 1887.

[2]) SCHAUMAN, O., Zur Kenntniss der sogenannten Bothriocephalus-Anaemie. Helsingfors 1894.

Grenze. Gleichwohl giebt es einige Gebiete im südwestlichen Teile des Landes und speziell im südlichen Österbotten, wo der Wurm nicht so allgemein ist, und zwar sind dies die Gemeindebezirke von Kankaanpää, Honkajoki, Kauhajoki, Jalasjärvi, Östermark, Ilmola, Lappo, Kauhava, Alavo, Töysä, Kuortane, Vetil u. a., welche, wie ein Blick auf die Karte zeigt, keine Seen und Flüsse besitzen.

Wie erwähnt, kommt der *Bothriocephalus latus* am meisten in der Umgebung der grossen Gewässer im mittleren und östlichen Teile des Landes sowie auf der Landenge zwischen dem Ladoga-See und dem Finnischen Meerbusen vor. Von besonderem Interesse ist die Angabe von E. J. WARÉN in Saarijärvi, dass der Bandwurm in Gegenden mit grossen und fischreichen Seen allgemein zu finden ist, in Gebieten ohne Seen hingegen nicht so allgemein. In dieser Hinsicht erscheinen mir die Angaben von P. Z. COLLAN aus seinem Distrikte in nördlichen Satakunta äusserst aufklärend. Im südlichen Teile des Distriktes liegen die Gemeinden Lavia und Påmark und im östlichen Teile Jämijärvi, die alle wasserreich sind, und in diesen Gegenden kommt *Bothriocephalus latus* teils allgemein, teils vielleicht etwas weniger allgemein vor. In den beiden nördlicher gelegenen Gemeinden, Kankaanpä und Honkajoki findet sich, wie aus der Karte ersichtlich, kein Wasser; in dem den wasserreichen Gebieten zunächst liegenden Kankaanpä kommt der Wurm weniger allgemein vor, in dem noch nördlicher, weiter vom Wasser befindlichen Honkajoki, wird er recht selten angetroffen.

Die Verbreitung des *Bothriocephalus latus* an den ausgedehnten Seen des mittleren und östlichen Finnlands wird von mehreren Beobachtern auf besondere Weise charakterisiert. So äussert sich z. B. C. G. BREMER über die Verbreitung derselben in dem mitten im Archipel des Saimen gelegenen Rantasalmi »man kann ohne Gefahr der Übertreibung sagen, dass jeder erwachsene Mensch davon belästigt wird». Er fügt die Angabe hinzu, dass der Apotheker des Ortes 10 Kilo Kamala jährlich verkaufte, d. h. ebenso viel, wie die ganze Stadt Tammerfors jährlich verbraucht. Von demselben Rantasalmi sagt S. WILÉN, dass mindestens $^{2}/_{3}$ der Bevölkerung mit dem in Rede stehenden Parasiten behaftet ist. N. J. ARPPE in Willmanstrand führt an, dass er bei der mikroskopischen Untersuchung der Fäces von 100, an anämischen, dys-

peptischen und neurasthenischen Beschwerden leidenden Patienten 76 Mal Eier von *Bothriocephalus latus* fand; einer hatte Eier von *Ascaris lumbricoides* und 23 waren frei von Wurmeiern. G. PALANDER aus Jyväskylä teilt mit, dass er, der sein Arbeitsfeld am Wassersystem des Päijäne hat, „mikroskopisch das Vorkommen von *Bothriocephalus latus* bei jedem fünften Patienten nachgewiesen hat; in dem unter seiner Leitung stehenden Krankenhause in Jyväskylä, wo fast alle Patienten auf *Bothriocephalus*-Eier hin mikroskopisch untersucht werden, zeigte es sich, dass jeder 4.–5. Patient an diesem Bandwurm leidet. Die Anaemia perniciosa bothriocephalica ist daselbst auch eine höchst gewöhnliche Krankheit. Aus Kuopio teilt G. FORSTÉN mit, dass er bei mikroskopischer Untersuchung der Schüler und Schülerinnen der untersten Klassen des finnischen Gymnasiums 48 % derselben mit dieser Wurmart behaftet fand. In Ilomants findet man dieselbe nach O. LACKSTRÖM fast bei allen mit Ausnahme ganz kleiner Kinder. Auch aus dem Ladogagebiete finden sich Angaben, welche die Häufigkeit des breiten Bandwurmes illustrieren. A. FABRITIUS aus Jääskis sagt, dass derselbe im Distrikte so allgemein ist, dass fast jede zweite Person, recht häufig selbst ganz kleine Kinder, damit behaftet sind. K. R. IGNATIUS ist der Ansicht, dass »wenigstens jede 3. Person in der Umgegend von Kexholm» von *Bothriocephalus* angegriffen ist, und I. LEVISON schreibt aus Sakkola, an der Mündung des Vuoksen in den Ladoga, dass er fast bei jeder Person vorkommt. Aus Kivinebb, auf derselben Landzunge an der russischen Grenze, teilt HJ. GORSCKELNIK mit, dass *Bothriocephalus latus* daselbst so allgemein ist, dass »jeder Patient seine Leiden davon herleiten zu müssen glaubt; man trifft dort kaum Jemand, der nicht aus eigener Initiative eine Bandwurmkur gebraucht hat.» Mikroskopische Detailuntersuchungen aus diesen Gegenden liegen gleichfalls vor. So hat W. DAHLBERG in St. Andreae 2753 Untersuchungen von Fäces angestellt, die er mit einem Metallöffel dem Rektum entnahm, und dabei in nicht weniger als 54 % der Fälle *Bothriocephalus*-Eier gefunden. Es verdient auch hervorgehoben zu werden, dass Ärzte, welche früher ihr Wirksamkeitsgebiet in diesen östlichen Teilen des Landes hatten, später aber mehr nach Westen verzogen waren, speziell in gewissen Gegenden von Österbotten, von selbst den grossen Unterschied inbezug auf die

Frequenz von *Bothriocephalus latus* zwischen den östlichen und westlichen Teilen des Landes betont haben.

Bekanntlich liegen auch im Druck Prozentzahlen inbezug auf das Vorkommen von *Bothriocephalus* aus anderen Teilen des Landes vor. So hat RUNEBERG [1]) bei der Untersuchung von 52 gleichzeitig auf der medizinischen Klinik zu Helsingfors befindlichen Patienten, in 13 % der Fälle *Bothriocephalus*-Eier gefunden; SCHAUMAN [2]), bei der Untersuchung von 208 daselbst aufgenommenen Patienten in 18,3 % und KLIMENKO [3]) bei Untersuchung von 961 in Finnland wohnhaften Personen bei nicht weniger als 26,8 %.

Die Ursache, weshalb man in den mittleren und östlichen Teilen des Landes *Bothriocephalus latus* reichlicher antrifft als in den westlichen, liegt nicht nur in den hier befindlichen reichen Wassersystemen, von deren Fischarten die Bevölkerung sich nährt, sondern hängt wohl auch von der Art und Weise ab, wie die betreffenden Fischarten zubereitet werden. In diesen Gegenden dürfte das Volk gewöhnlich von sonnengedörrtem, rohem (»grav») oder leicht gesalzenem Fisch leben, welche Zubereitungsweise offenbar die Plerozerkoiden nicht vernichtet, die sich in den in diesen Gewässern gefangenen Fischarten gewiss vorfinden. Mir sind die Lebensgewohnheiten und die Speisenzubereitungsweisen der Bevölkerung dieser Gegenden nicht genügend bekannt, um näher auf dieses Thema eingehen zu können, welches sicher ein gewisses soziales Interesse erbieten würde.

Besondere Beachtung verdienen, wie früher erwähnt, die Gegenden unseres Landes in denen der breite Bandvurm nicht allgemein vorkommt. Solche finden sich vornehmlich in Süd-Österbotten und im nördlichen Satakunta, sowie an einigen Stellen von Südwest- und Süd-Finland.

[1]) RUNEBERG, J. W., *Bothriocephalus latus* och perniciös anaemi. Finska Läkaresällsk. Handl. Bd. 29. 1887.

[2]) SCHAUMAN, O., Zur Kenntniss der sogenannten Bothriocephalus-Anämie. Helsingfors 1894. S. 193. Die Fussnote.

SCHAUMAN, O. und GRÖNBERG, JOHN, Utöfvar den breda bandmasken något inflytande på magsaftsekretionen? Hygiea. 1894. S. 420.

[3]) Crt. nach SCHAUMAN.

In dieser Hinsicht liegen folgende Angaben vor:

Nördliches Satakunta und Österbotten.

Tavastkyrö, J. H. WUORINEN. Ziemlich selten; im letzten Jahre 18 Fälle.

Orivesi, K. M. KARPPI. Nicht allgemein.

» EDVIN ROOS. In den an Vilppula grenzenden Teilen dieser Gemeinden und in Ruovesi nicht allgemein.

Keuru, N. J. ARPPE. Äusserst selten.

Virdois, J. K. RAPOLA. Spärlich.

Honkajoki, P. I. COLLAN. Recht selten.

Kauhajoki, O. MATIKAINEN. In 1 1/2 Jahre nur 2 Fälle beobachtet, auch diese bei eingewanderten Personen, der eine aus Nykyrka im Viborg'schen Gouvernement, der andere aus Kalvola, im Tavastehus'schen Gouvernement.

» HJ. GORSCHELNIK. Äusserst spärlich.

Östermark, O. MATIKAINEN. Nicht allgemein.

Ilmajoki, L. M. CASTRÉN. Einige Fälle jährlich.

Seinäjoki, L. M. CASTRÉN. Einige Fälle jährlich.

Jalasjärvi, M. von PFALER. Nicht besonders.

» N. EMELEUS. Äusserst wenig.

Alavo, Töysä, Ätsäri und Kuortane, K. R. IGNATIUS. Kommt nur wenig vor; nur 4 sichere Fälle unter etwa 500 Patienten; einer derselben stammt aus Pielisjärvi.

» J. FR. HUTTUNEN. Sehr selten.

Lappo, G. A. BACKMAN. Selten.

» J. A. LEVONIUS. Ziemlich spärlich. (Im nahegelegenen Lappajärvi, welches einen grossen See besitzt, etwas allgemeiner).

Kauhava, O. BLÅFIELD. Recht spärlich bei der stationären Bevölkerung; hauptsächlich bei dem Teile derselben, welcher Berührung mit den Küstengegenden hat, oder sich an anderen Orten aufhielt.

Vetil, K. J. ALÅRIK HARTMAN. Selten. (Im benachbarten Evijärvi, das einen See hat, mehrere Fälle beobachtet).

Kannus, K. WANGEL. Nicht allgemein.

Ylivieska, A. BOSTRÖM. Nicht allgemein

Kalajoki, W. LINDMAN. In 14 Jahren 108 Fälle beobachtet (Minimum 4, Maximum 15 Fälle im Jahr).

Pudasjärvi, W. LINDMAN. Nicht so allgemein als im Distrikt Kalajoki.

Sämtliche genannten Orte sind, wie aus der Karte ersichtlich, im Innern des Landes gelegen, ohne Nähe von Gewässern. Daher bietet sich der Bevölkerung wohl keine Gelegenheit, unvollständig zubereiteten Fisch zu verzehren, wodurch sie der Infektion entgeht.

Die südwestlichen Teile des Landes.

Von gewissen Orten dieses Landesteiles haben einige Kollegen bestimmte Angaben über die Seltenheit von *Bothriocephalus latus* eingesandt.

Bjerno, C. G. BREMER. Kommt bei den höheren Ständen und ihren Dienstleuten vor, aber nicht beim Volke.

Ingå, G. SÅLTIN. »Es ist auffallend, dass in Ingå, wo ich 6 ½ Jahre gelebt habe, *Bothriocephalus latus* bei der Ortsbevölkerung so gut wie absolut fehlte, während er in grosser Menge bei Eisenbahnarbeitern und ihren Familien anzutreffen war. Diese Personen stammten meist aus den inneren Teilen des Landes.»

Somero, A. A. TÖRNSTRÖM. Sehr selten.

Punkalaitio, O. A. HORNBORG. Hat ihn ein Mal bei einer Person angetroffen, die ihn aus einem anderen Orte importiert hatte.

Hvittis, Lauttakylä, R. RÄIHÄ. Hat in den letzten 2 Jahren nur einige vereinzelte Fälle gesehen. (Andere Beobachter haben ihn dort jedoch häufiger gefunden).

Lampis, Tuulois und Koskis, K. J. CORELL. Kommt nicht allgemein vor. H. HOLMSTRÖM gibt ihn gleichwohl als allgemein vorkommend in den Gemeinden Lampis und Koskis an.

Orimattila, A. J. WARÉN. Nicht allgemein, im Gegenteil sehr spärlich. Kyrkslätt, K. O. LINDÉN. Nicht allgemein.

Inbezug auf die obengenannten Orte in Süd-Finnland gilt in der Hauptsache dasselbe, was von den in Österbotten gelegenen nicht *Bothriocephalus*-reichen Gegenden gesagt wurde; es fehlt ihnen Wasser, und die Bevölkerung nährt sich infolge dessen nicht so viel von rohem oder leicht gesalzenem Fisch.

Trichocephalus dispar RUD. 1801.

Syn. *Tr. hominis* SCHRANK 1788. — *Ascaris trichiura* L. 1771.

Ueber diesen Nematoden, welcher auf dem ganzen Erdball, obwohl häufiger in den warmen Ländern, als Parasit beim Menschen allgemein vorkommt, sagt 1872 O. E. A. HJELT, [1]) der mehrere Jahrzehnte Leiter des pathologisch-anatomischen Instituts war, dass er denselben trotz vielfacher Nachforschungen in Finnland noch nicht angetroffen habe. Seit jener Zeit ist derselbe in unserem Lande drei Mal beobachtet worden. Zwei Mal bei Personen, die viel in fremden Ländern gereist waren, oder unser Land als Reisende besucht hatten. — In der Sitzung der Finnischen Ärztegesellschaft vom 11. März 1899 zeigte INA ROSQVIST [2]) in mikroskopischen Präparaten Eier desselben. Diese waren in den Fäces einer 18-jährigen Frau gefunden worden, welche in Schlesien aufgewachsen war, aber die letzen 4 Jahre in Brasilien zugebracht hatte und in den letzten 7 Monaten auch Kopenhagen und St. Petersburg besucht hatte. Dieselbe wurde behufs Einleitung einer Wurmkur ins Marienkrankenhaus aufgekommen, doch war nach derselben trotz sorgfältigster Untersuchung der Wurm selbst in den Ausleerungen nicht zu finden.

[1]) O. E. A. HJELT, Öfversigt af ettusen liköppningar, vid det finska universitetet anstälda. Helsingfors 1872. S. 11.

[2]) Finska Läkaresällsk. Handl. Bd. 41. 1899. S. 798. (Protokoll vom 11/III. 1899).

Bei Gelegenheit dieser Demonstration gab B. LÖNNQVIST an, dass derselbe Parasit im Jahre 1875 bei einer Obduktion im Darmkanale einer Dienerin aus Helsingfors gefunden wurde.

Der dritte Fall betrifft ein 10-jähriges Mädchen aus Südrussland. Sie besuchte vor einigen Jahren als Reisende die Poliklinik des Kinderhospitals in Helsingfors und hier wurden in ihren Ausleerungen die Eier des in Rede stehenden Parasiten gefunden. W. PIPPING, A. DE LA CHAPELLE, K. G. KAHELIN.

Trichina spiralis OWEN 1835.

Trichina spiralis kommt in Finnland beim Menschen nicht vor und findet sich auch nicht im einheimischen Schweinefleisch. O. E. A. HJELT sagt 1872 in seiner Arbeit »Öfversigt af ettusen liköppningar», S. 11, dass sie in Finnland nicht angetroffen ist. In amerikanischem Schweinefleisch, das ins Land eingeführt wird, findet sich der Parasit nicht so selten und infolge dessen hat bekanntlich die Regierung bestimmte Importstellen und an ihnen Ueberwachung angeordnet. Hingegen besteht kein Verbot gegen den Import unkontrollierten Schweinefleisches aus Dänemark und Russland.

Nachdem ich mich mit den Ärzten vom Lande in Verbindung gesetzt hatte, habe ich nur eine Angabe über das Vorkommen der Trichinenkrankheit in unserem Lande erhalten. Um 1890 erkrankte auf der Mühle von Tainiokoski, im Kirchspiele Ruokolaks, ein Müller infolge von Trichinenvergiftung nach dem Genuss von Schinken, der aus St. Petersburg importiert war. Gleichzeitig waren nach Angabe des behandelnden Arztes, Dr. ALARIK FABRITIUS in Jääskis, auch zwei andere Familienmitglieder erkrankt. Der Müller, bei welchem die Trichinenkrankheit auch von anderer Seite konstatiert worden war, genas, nachdem er in einem Krankenhause in St. Petersburg Aufnahme gefunden hatte. Der Fall erweckte in Ost-Finnland Aufsehen und wird von mehreren dortigen Ärzten besprochen. R. KOLSTER, E. V. WEYMARN, G. WINQUIST.

Ascaris lumbricoides LINNÉ 1758.

BRAUN[1]) sagt von diesem Parasiten, »er gehört zu den häufigsten Parasiten des Menschen, der wohl über die ganze bewohnte Erde verbreitet und besonders in den wärmeren Regionen sehr häufig ist, doch auch in Finnland und Grönland vorkommt.» Er ist auch über unser ganzes Land verbreitet, von den südlichsten Teilen bis hinauf nach Kittilä, Muonioniskа und Enontekis unter dem 68,5° n. Br., sowohl an den Küsten, als auch im Inneren des Landes, sowohl in den Städten, als auch auf dem Lande. Alle die hunderte von Ärzte, welche die Liebenswürdigkeit hatten, auf meine Fragebriefe zu antworten, geben den Wurm aus ihren in den verschiedensten Teilen des Landes gelegenen Distrikten an. Mir stehen Angaben aus mehr als 200 Gemeinden zur Verfügung, und aus allen wird das Vorhandensein desselben gemeldet. Er wird allerdings überall hauptsächlich bei Kindern angetroffen, aber bei weitem nicht so zahlreich wie der bei uns allgemein verbreitete *Bothriocephalus latus*. Mitunter findet er sich in enormer Zahl bei einem und demselben Individuum, wie aus der angeführten Litteratur ersichtlich. So erwähnt J. W. PIPPING[2]) in der Finnischen Ärztegesellschaft am 10. Februar 1849 — das einzige Mal, dass ich diesen Darmparasiten in der einheimischen Litteratur erwähnt finde — einen Fall von Helminthiasis bei einem an Lungenentzündung in Helsingfors gestorbenen Kinde, wo vor dem Tode 63 Stück *Ascaris lumbricoides* abgingen und wo man bei der Obduktion ausserdem noch 8 Spulwürmer im Darmkanal des Kindes antraf. E. J. WARÉN in Saarijärvi teilt mir mit, dass er bei einem 10-jährigen Mädchen, das an Konvulsionen litt, zu zwei verschiedenen Malen, »weit über 200 Stück jedes Mal» abgetrieben habe, eine Zahl, welche sich der kolossalen Menge von Exemplaren nähert, die mitunter, wie in der ausländischen Speziallitteratur erwähnt wird, aus einer und derselben Person entfernt wird.

Bekanntlich sind es vornehmlich Kinder, welche diese Parasiten beherbergen, und das ist auch erklärlich, wenn man bedenkt, dass ja

[1]) BRAUN, M., Die thierischen Parasiten des Menschen. Würzburg 1895.

[2]) Notisblad för läkare och pharmaceuter. 1849. S. 62.

gerade Kinder, besonders der Landbevölkerung, am leichtesten durch unreine, besudelte Gegenstände und Nahrungsmittel, durch Spiel und Aufenthalt in weniger reinen Lokalen, sich mit *Ascaris*-Eiern und-embryonen infizieren. Wo der Boden durch diese verunreinigt ist, findet sich natürlich *Ascaris* ganz besonders zahlreich. E. MATTSSON in Sääksmäki erwähnt, dass er unter der aufwachsenden Fabriksbevölkerung im Dorfe Walkeakoski mit 3000 Einwohnern, zum grössten Teile eng wohnende Arbeiterfamilien, allgemein vorkommt.

Eine mikroskopische Untersuchung der Fäces auf *Ascaris*-Eier gibt keine sichere Aufklärung über das Vorhandensein von Spulwürmern bei einer Person. Jedem Arzt, der hierauf einige Aufmerksamkeit gerichtet hat, ist es aufgefallen, wie selten er diese Eier gefunden hat. In den meisten Fällen dient nur der Abgang des Wurmes selbst als Beweis für die Anwesenheit desselben. LUTZ [1]) hebt hervor, dieses beruhe darauf, dass »bei unentwickelten, noch nicht geschlechtsreifen Weibchen Eier nicht in den Fäces gefunden werden, indessen werden dieselben sicher einige Wochen später massenhaft vorhanden sein. Ebenso werden Eier nicht aufzufinden sein, wenn nur einzelne männliche Exemplare im Darm zur Entwickelung gekommen sind.» Von grossem Interesse ist daher die Beobachtung von W. DAHLBERG in St. Andreae. Bei 2753 Untersuchungen von Fäces, die direkt dem Rektum entnommen waren, fand er nur 7 Mal *Ascaris*-Eier, ein Umstand, der seine Erklärung in obigen von LUTZ hervorgehobenen Tatsachen findet.

Oxyuris vermicularis LINNÉ 1767.

Dieser über den ganzen Erdball verbreitete Parasit wird natürlich auch in unserem Lande recht allgemein angetroffen, hauptsächlich bei Kindern, nicht selten aber auch bei Erwachsenen. Von mehreren Hundert Beobachtern habe ich Angaben über das Vorkommen desselben in mehr als 200, in sämtlichen Teilen des Landes gelegenen, Gemeinden

[1]) MOSLER, F. und PEIPER, E., Thierische Parasiten. Zweite Auflage. 1904. S. 317. (NOTHNAGEL's spezielle Pathologie und Therapie. Bd. VI).

erhalten. Er hat ungefähr dieselbe Verbreitung wie *Ascaris lumbricoides*, scheint aber doch zahlreicher zu sein als dieser. Bei den 2753 Untersuchungen, welche W. DAHLBERG in St. Andreae an Rektalschleim und Fäces machte, die mit einem Metalllöffel direkt dem Mastdarm entnommen wurden, traf er in 83 Fällen *Oxyuris*. Auf dem Kinderkrankenhause in Helsingfors fanden sich, nach der Zusammenstellung H. VON WILLEBRAND's, unter 3120 poliklinisch behandelten Patienten 66 Fälle von *Oxyuris*. Bekanntlich trägt Unreinlichkeit, Zusammenhäufung von Kindern in engen Wohnstätten zur Verbreitung des Springwurmes bei. Das Weibchen des *Oxyuris* produziert kolossale Mengen von Eiern, welche vermittelst durch die Sonne getrockneter Fäces durch den Wind auf Gegenstände und Nahrungsmittel übertragen werden. Kinder mit *Oxyuris* sind daher nicht als völlig ungefährlich für ihre Umgebung zu betrachten. Interessant ist in dieser Hinsicht die Mitteilung E. MATTSSON's in Sääksmäki über das Vorkommen des Springwurmes unter der Arbeiterbevölkerung des Dorfes Walkeakoski. Wenige dieser Familien, die grösstenteils eng bei einander wohnen, dürften gänzlich frei davon sein; häufig sind, sagt MATTSSON, ganze Familien, Kinder, sowie Erwachsene, angegriffen.

FESTSCHRIFT FÜR PALMÉN. N:o 11.

ZUR KENNTNIS DES PLANKTONS

EINIGER BINNENSEEN IN RUSSISCH-LAPPLAND.

VON

K. M. LEVANDER.

MIT DREI TAFELN.

HELSINGFORS 1905.

Zur Kenntnis des Planktons einiger Binnenseen in Russisch-Lappland.

Von

K. M. Levander.

Einleitung.

Die zahlreichen grossen und kleinen Binnenseen auf der Halbinsel Kola und überhaupt im Russischen Lappland sind bezüglich ihrer mikroskopischen Fauna und Flora und insbesondere ihres Planktons bisher sehr wenig Gegenstand der Forschung gewesen.

Zur Orientierung über die bisherigen Untersuchungen betreffend das Leben in Binnenseen und anderen Süssgewässern in Russisch-Lappland mag folgende kurze Übersicht dienen.

Während der schwedischen wissenschaftlichen Expedition des Lieutn. SANDEBERG nach der Kola-Halbinsel im J. 1877 wurde aus dem bei der Stadt Kola belegenen See P i e r e s j a u r und anderen Gewässern an der Küste von Dr. F. TRYBOM hydrofaunistisches Material gefischt, welches von LILLJEBORG zum Studium der Verbreitung der Cladoceren und Copepoden verwertet worden ist (LILLJEBORG, 1888, 1900, 1901).

Überhaupt sind die süssen Gewässer an der Eismeerküste relativ besser untersucht worden. So hat LINKO (1901) über die in den Gegenden des Kola-Fjord vorkommenden Cladoceren faunistische Mitteilungen gemacht. Auch im westlichen Teil der Murmanküste und zwar auf der Insel Jeretik und auf dem Festlande bei der Petschanabucht und am Ura-Fjord sammelte ich im Sommer 1898 Plankton aus verschiedenen Gewässern. In meiner hierüber veröffentlichten Abhand-

lung (1901) wird das Vorkommen von Crustaceen, Rotatorien, Rhizopoden, Algen u. s. w. behandelt.

Viel ärmlicher sind unsere Kenntnisse über die mikroskopische Fauna in den Gewässern, welche weiter von der Küste liegen.

Von dem verdienten französischen Forschungsreisenden CH. RABOT wurden im J. 1885 aus den Seen Kolosero und Imandra einige Planktonproben gefischt, welche später von RICHARD (1889) untersucht wurden. Aus den beiden Seen zählt RICHARD 9 Cladoceren, 4 Copepoden, 2 Hydrachniden, 3 Rotatorien und eine *Ceratium*-Art auf. Unter den angeführten Formen finden sich mehrere littorale Elemente vor, aber das Verzeichnis hat jedenfalls bisher die einzige Auskunft über die Zusammensetzung des lacustrischen Planktons des in Rede stehenden Gebiets gegeben. Später ist nichts über das Plankton der Binnenseen des inneren Landes erschienen.

In algologischer Hinsicht ist das Gebiet ebenfalls nur sehr wenig erforscht.

Auf Grund eines von Dr. BROTHERUS an den Küsten der Halbinsel Kola gesammelten Materials hat NORDSTEDT (1875) 30 Arten Desmidiaceen aufgezählt.

Während seiner botanischen Forschungsreisen nach Russisch-Lappland hat Dr. A. O. KIHLMAN auch algologisches Material gesammelt, welches verwertet worden ist in den während des letzten Dezenniums erschienenen Zusammenstellungen über die finnländischen Oedogoniaceen (HIRN 1895), Zygnemaceen (HIRN 1895), Vaucheriaceen (HIRN 1900) und heterocysten Nostochaceen (ELFVING 1895). In diesen Arbeiten findet man zerstreute Angaben über die Verbreitung einer Anzahl zu obengenannten Gruppen gehörender Formen auf der Kola-Halbinsel. Zur Kenntnis der Verbreitung der Planktonalgen enthalten diese Arbeiten indessen wenig Beiträge. Man findet *Anabaena flos aquae* und *A. oscillarioides* an zwei Orten auf der Kola-Halbinsel angeführt. In meiner oben zitierten Schrift werden *Botryococcus brauni, Dictyosphaerium pulchellum*, *Pediastrum boryanum* und einige andere nur der Gattung nach bestimmte Protococcoideen neben einer Anzahl Desmidiaceen, 7 Flagellaten und 2 Peridineen von der Murmanküste erwähnt. Von Chroococcaceen fand ich an der Murmanküste eine Form, und mehr

scheint überhaupt nicht über die Verbreitung dieser Algengruppe in Russisch-Lappland bekannt zu sein (Cfr. ENWALD 1904).

Was schliesslich die Kenntnis über die Verbreitung der Diatomaceen in Russisch-Lappland betrifft, so ist das hauptsächliche wohl in der Arbeit von CLEVE (1891) über die Diatomaceen Finnlands enthalten. Man findet hier für eine Reihe von Arten Fundorte aus den westlichen und nördlichen Teilen des Gebiets (Imandra-, Tuloma- und Murmanschen Lappland) angegeben. Diese Angaben gründen sich auf Kollektionen, die von BROTHERUS im J. 1885 und KIHLMAN 1887 gesammelt und von CLEVE für die zitierte Arbeit bearbeitet worden sind. Eine Zusammenstellung der Diatomaceen des Gebiets wird in der genannten Arbeit jedoch nicht gegeben, und besonders findet man keine Angaben darüber, welche Arten in den Binnenseen unseres Gebiets planktonisch auftreten.

Aus dieser flüchtigen Skizze dürfte genügend hervorgehen, dass die Untersuchung des in Rede stehenden grossen [1]) und wegen seiner Lage in zoo- und phytogeographischem Hinsicht so hochinteressanten Gebiets inbetreff des Süsswasserplanktons und der mikroskopischen Süsswasserorganismen überhaupt sehr vernachlässigt worden ist.

Um die Lücken einigermassen auszufüllen habe ich die vorliegende Untersuchung vorgenommen.

Das Material bildeten hauptsächlich einige Planktonfänge, die im Sommer 1892 vom damaligen Dozenten der Botanik, Herrn Dr. A. O. KIHLMAN während seiner letzten Forschungsreise nach der Halbinsel Kola gefischt wurden.

Es wurden von Herrn Dr. KIHLMAN aus dem Umpjaur und 4 kleineren, von Umpjok (Fluss Umba) durchgeflossenen Seen Planktonproben gefischt.

Ausser diesen habe ich Gelegenheit gehabt einen Planktonfang aus dem See Nuortjaur im westlichen Teil von Russisch-Lappland zu untersuchen. Diesen Planktonfang hat Herr Magister B. R. POPPIUS während seiner entomologischen Forschungsreise im Sommer 1899 mitgebracht.

[1]) Die Halbinsel Kola allein umfasst östlich vom Imandra-See und Kola-Fjord ein Areal von etwa 96,000 km².

In beiden Fällen geschah das Fischen des Planktons mit kleinem Müllergaze-Netz.

Ehe ich zur Darstellung der durch die Untersuchung gewonnenen Resultate übergehe, dürfte es zweckmässig sein, einige allgemeine Bemerkungen über die einzelnen Seen, sowie über die allgemeine Beschaffenheit der Planktonproben und über die thermischen Verhältnisse der Gewässer vorauszuschicken.

1. Umpjaur ist ein grosser und tiefer, etwa 35 km langer See, welcher im Herzen der Halbinsel zwischen den beiden, aus Nephelin-Syenit bestehenden Hochgebirgen Lujaur-urt und Umptek oder Chibinä belegen ist. Seine Fläche liegt 143 m über dem Meeresniveau. Nach der Aussage der Lappen soll der See von immenser Tiefe sein [1].

Wie auch alle übrigen, aber seichten Seen, liegt der Umpjaur in der Waldregion.

An der östlichen Seite bei dem Lujaur-urt fischte Herr Dr. KIHLMAN am 5. August 1892 zwei Planktonproben. Die eine enthält hauptsächlich *Cyclops scutifer*, *Bosmina longispina* und Calaniden, die zweite stammt aus einer grossen lagunenartigen Bucht (Kuahtjaur) und enthält fast ausschliesslich *Bosmina obtusirostris*.

Aus dem Umpjaur fliesst der Umpjok oder Fluss Umba nach Süden in das Weisse Meer und bildet auf seinem Wege eine Reihe seenartiger Erweiterungen, aus welchen Plankton gefischt wurde.

2. Kopustjaur ist der erste von diesen Durchflussseen. Er soll etwa 25 km südlich vom Auslauf des Umpjoks aus dem Umpjaur belegen sein.

Eine kleine, aber artenreiche Planktonprobe wurde hier am 15. August gefischt und enthält hauptsächlich zahlreiche littorale Rhizopoden und Algen.

3. Aijaur ist ein schmaler See oder eine seenartige Erweiterung des Umpjok zwischen Kopustjaur und Kanosero.

Die sehr kleine Planktonprobe ist vom 16. August und enthält hauptsächlich Algen.

[1] PETRELIUS (1892) erzählt, dass die Lappen behaupteten, der Umpjaur habe eine Tiefe von über 200 m (100 Saschen)!

4. Kanoserö ist ein grosser 30—40 km langer See, welcher seicht ist und steinige Untiefen hat. Die Ufer sind, wie bei den anderen, waldbewachsen. Eine Planktonprobe ist aus diesem See am 28. Juni gefischt worden. Sie enthält zahlreiche Synchaeten und Diatomaceen (*Tabellaria fenestrata* und *T. flocculosa*).

5. Pontsosero ist der letzte See des Umpjoks. Er ist ziemlich gross, jedoch kleiner als der Kanosero. Die hier gefischte Planktonprobe ist vom 19. August und enthält viel Detritus, *Synura uvella*, Rotatorien und Bosminen.

6. Nuortjaur (Nuotjaur) ist etwas über 60 km in südwestlicher Richtung von der Stadt Kola belegen (RABOT 1889). «Der Nuotjaur ist ein 64 km langer, sehr schmaler See, der an seiner breitesten Stelle am Luttoselkä nur ungefähr 4 km breit ist» (LINDÉN). Der See sieht aus wie eine Erweiterung des Nuortjok, und die Strömung ist stellenweise ziemlich stark. Aus dem See fliesst der Tuloma-Fluss nach dem Kola-Fjord. Die Fläche des Sees liegt 135 m über dem Meeresniveau. Er ist im allgemeinen seicht, die grösseren Tiefen wechselten nach LINDÉN zwischen 9,5—22 m. Die Ufer sind im allgemeinen niedrig, Fichtenwälder herrschen vor.

Über die Vegetation des Sees wird von LINDÉN folgendes erwähnt: «Die Vegetation des Seebodens ist auf seichteren Stellen ziemlich reich (*Subularia*, *Callitriche autumnalis*, *Myriophyllum spicatum*, *Potamogeton rufescens*, *P. natans*, *P. gramineus*, *Sparganium* u. a.). Auf grösseren Tiefen trifft man *Potamogeton praelongus*, *P. perfoliatus*, *Batrachium heterophyllum* an».

Aus diesem See liegt ein ziemlich grösser Planktonfang vor, welcher von Herrn Magister POPPIUS am 3. Juli 1899 gefischt worden ist. Der Fang geschah bei der Mündung des Flusses Nuortjok, nachdem der Eisgang kurz vorher stattgefunden hatte, enthält aber hauptsächlich allerlei Pflanzen- und Chitinreste, besonders Moosblätter, Pollenkörner u. a. Detritus, aber sehr wenig belebtes Plankton. Die einzigen häufigen Planktonten sind in dieser Probe *Ceratium hirundinella* und *Notholca longispina*.

Über die Temperaturverhältnisse des Wassers in den betreffenden Seen habe ich leider keine Daten zur Verfügung. RAMSAY

(1894) sagt, dass die Seen des inneren Hochplateaus Mitte und Ende Juni gewöhnlich eisfrei werden. Der Lujaur-See war am 24. Mai 1887 eisbedeckt, das Eis verschwand grösstenteils am 27. Mai (KIHLMAN, S. 52). Der Fluss Woronje wurde 1887 am 20. Mai eisfrei (KIHLMAN, S. 60). Der Ponoj-Fluss bedeckte sich am 7. Nov. 1876 (n. GENETZ) und am 16. Oktober 1889 (n. KUKOWEROW) mit Eis (KIHLMAN S. 60).

Zum Vergleich erlaube ich mir noch, folgende zerstreute Daten, die ich in der Litteratur gefunden habe, über die Temperaturen der Wassers in Russisch-Lappland zusammenzustellen.

Koloséro[1])	1885, Aug. 16, 8 U. 30 M. n. M.	+ 15° C	(RABOT S. 520)
Imandra[2])	» » 20, 1 U. n. M.	+ 13,8° C	(» n. RICHARD 1889 S. 101)
»	» » 20—21, Nachts	+ 12,2° C	»
»	1891 Ende Juli	+ 12,7° C	(PETRELIUS, 1892, S. 11)
»	» Aug. 11	+ 10,5° C	»
Woronje	1887, Mai 20	eisfrei	(KIHLMAN, 1890, S. 60)
»	» Juni 28	+ 10° C	»
»	» » 29	+ 12°	»
»	» Juli 17	+ 19°	»
Lujaur[3])	Juni 14	+ 9,2° C bis 12° C	(KIHLMAN)
		+ 10° C	»
»	» Juli 24	+ 18° C	»
»	» » 27	+ 16° C	»
»	» Aug. 12	+ 13,2° C	»
»	» » »	+ 13,1° C in 8,3 m Tiefe.	»
Warmjok bei Lowosersk	» Mai 27	+ 7,7° C	»
»	» » 30	+ 8,8° C	»
»	» » 31	+ 6,6° C	»
»	» Juni 2	+ 6,7° C	»
»	» » 8	+ 5,8° C	»
»	» » 13	+ 13,6° C	»
Ryhpjaur	» Juli 7	+ 10,4° bis 10,6° C	»
Ponoj	» Sept. 3	+ 9,5° C	»

[1]) Kolosero liegt 147,7 m ü. M. (Fennia, Bd. 12, 1896).
[2]) Imandra liegt 130 oder nach einer neueren Messung 128,8 m ü. M.
[3]) Lujaur ist 143 m ü. M. belegen.

Aus diesen sporadischen Beobachtungen können wir nun entnehmen, dass die grösste Erwärmung des Wassers im Monat Juli stattfindet. Die maximale Oberflächentemperatur, welche in einem grösseren See (Lujaur) beobachtet worden ist, betrug 18° C.

Verzeichnis und Besprechung der in den Planktonproben aufgefundenen Pflanzen und Tiere.

Myxophyceae.

1. *Anabaena flos aquae* (LYNGB.) BRÉB. Beobachtet im Umpjaur und Pontsosero, in dem letzteren See ziemlich zahlreich, sporentragend und regelmässig mit zahlreichen Vorticellen besetzt. Früher ist die Art von der Kola-Halbinsel aus dem See Lujaur-urt bekannt (ELFVING).

2. *Coelosphaerium naegelianum* UNGER. Im Aijaur, Kanosero und Pontsosero. Die Art wird von BORGE von Franz-Josefs-Land erwähnt.

3. *Chroococcus turgidus* (KÜTZ.) Im Kopustjaur, selten. WILLE erwähnt die Art von Novaja-Semlja. Ich fand sie häufig an der Murmanküste.

4. *Merismopedia* sp. Selten im Pontsosero.

Die Binnenseen des hohen Nordens sind, wie es scheint, arm an limnetischen Myxophyceen. Ausser den oben erwähnten Arten ist nur *Anabaena oscillarioides* BORY anzuführen, welche Art in Varsuga gefunden ist (ELFVING). Besonders hervorzuheben ist das Fehlen von *Clathrocystis aeruginosa* HENFR. und *Aphanizomenon flos aquae* (L.) RALFS, welche in den Binnenseen Finnlands so häufig sind. Ebenso scheinen die planktonischen Rivulariaceen zu fehlen. Als allgemeinere Planktonmitglieder treten wohl nur *Coelosphaerium naegelianum* und *Anabaena flos aquae* auf.

Protococcaceae.

1. *Botryococcus brauni* KÜTZ. Diese weit verbreitete Planktonalge wurde im Umpjaur, Aijaur, Kanosero und Pontsosero beobachtet. Am häufigsten kam sie in dem erstgenannten See vor.

Nach meinen früheren Beobachtungen ist sie bis an die Eismeerküste verbreitet.

2. *Gloeocystis gigas* (KÜTZ.) LAGERH. Im Umpjaur, Aijaur und Kopustjaur. Durchmesser der Zelle 15 μ. Die Art ist bis an die Inseln der Eismeerküste verbreitet (Maasö, BORGE).

3. *Nephrocytium agardhianum* NAEG. Im Kopustjaur, selten. (Fig. 1.) Lager 113 μ lang, Zellen nierenförmig, 44 μ lang, 22 μ dick.

4. *Sphaerocystis schroeteri* CHODAT. Verbreitet in den meisten Seen. Öfters sah ich 8-zellige Lager von 100—106 μ Durchmesser, während die Grösse der Zellen zwischen 8—13 μ wechselte.

5. *Pediastrum angulosum* (EHRBG.) MENEGH. var. *araneosum* RACIB. Im Aijaur, selten. WILLE erwähnt die Hauptform von Novaja Semija.

6. *P. boryanum* (TURP.) EHRBG. Eine zu dieser Art gehörige Form, die ich mit var. *longicorne* REINSCH f. *granulata* RACIB. identifiziert habe, war die häufigste *Pediastrum*-Form und wurde fast in allen Proben gesehen. Die Art wurde von mir an der Murmanküste beobachtet und ist auch in der hocharktischen Region weit verbreitet (cfr. LAGERHEIM, 1900).

7. *P. duplex* MEYEN. Im Pontsosero, vereinzelte Exemplare, bei denen die Zellen durch kleine Löcher von einander getrennt waren. Die Art wird von WILLE auch von Novaja-Semlja angeführt.

8. *Coelastrum cubicum* NAEG. Sehr selten im Aijaur und Pontsosero (Fig. 2). Die Art ist eine südliche Form, wurde aber im Phytoplankton der Färöer von BÖRGESEN und OSTENFELD beobachtet.

9. *Stichogloea olivacea* CHODAT. Diese, wie es scheint, hauptsächlich in den Alpenseen verbreitete, von CHODAT entdeckte Planktonart trat fast in allen Seen des Umbaflusses auf. OSTENFELD fand sie auch in zwei norwegischen Binnenseen.

Zygnemaceae.

Die Gattungen *Spirogyra* und *Zygnema* waren in den meisten Fängen, aber stets nur in sterilen Exemplaren vertreten.

Desmidiaceae.

1. *Closterium lunula* EHRBG. Im Pontsosero (Fig. 3). Länge 675 μ. Breite 100 μ. — Pite- und Lule-Lappmark, Nordrussland, Novaja-Semlja.

2. *Cl. ehrenbergi* MENEGH. Im Nuortjaur (Fig. 4). — Kuusamo-Lappmark, Nordrussland, Sibirien.

3. *Cl. rostratum* EHRBG. Im Kanosero, selten. — Lule-Lappmark, Kuusamo, Maasö, Nordrussland, Novaja-Semlja, Grönland.

4. *Cl. kützingii* BRÉB. Fast in allen Seen gefunden. Vier Exemplare aus ebenso vielen verschiedenen Fundorten zeigten die folgenden Dimensionen:

Länge	487 μ,	Breite	15 μ	(aus dem Nuortjaur).
»	485 »	»	16 »	(» » Aijaur).
»	484 »	»	18 »	(» » Kopustjaur).
»	570 »	»	19 »	(» » Pontsosero, Fig. 5).

Die aufgemessenen Exemplare waren also bei einer Breite von 15 bis 19 μ 27 bis 32 mal länger als breit. — Lule-Lappmark, Kuusamo, Nordrussland.

5. *Pleurotaenium trabecula* (EHRBG.) NAEG. Im Kanosero. — Lule-Lappmark, Maasö, Nordrussland, Novaja-Semlja, Sibirien, Grönland.

6. *Pl. ehrenbergi* (BRÉB.) Im Kanosero (Fig. 6). Länge 440 μ, Breite 25 μ. — Nordrussland, Kuusamo-Lappmark, Murmanküste.

7. *Cosmocladium* sp. Im Kanosero wurde eine dieser Gattung zugehörige Art beobachtet, die leider nicht näher untersucht wurde.

8. *Euastrum verrucosum* EHRBG. Im Kanosero, Aijaur und Kopustjaur. Im Pontsosero fand sich eine abweichende Form (Fig. 8), welche an die f. *reductior* SCHMIDLE erinnert. Länge 96 μ, Breite 94 μ, Isthmus

25 μ. — Weit verbreitet in den arktischen Ländern. Eine Planktonform, v. *planctonicum*, ist unlängst von W. und G. S. WEST (1903) aus Schottland beschrieben worden.

9. *E. didelta* (TURP.) RALFS. Im Kanosero. — Weit verbreitet in den arktischen Ländern. Kantalaks (NORDSTEDT).

10. *Staurastrum paradoxum* MEYEN. Im Kanosero (Fig 19, 20) und Pontsosero. — Nordrussland. Aus Lule-Lappmark als Planktonorganismus im See Virijaur aufgeführt (A. CLEVE).

11. *St. pseudopelagicum* WEST. Im Pontsosero. (Fig. 16). Die Form ist als Planktonorganismus aus schottischen Seen beschrieben.

12. *St. gracile* RALFS. Im Kanosero. — Pite- und Lule-Lappmark, Kuusamo, Maasö, Nordrussland, Grönland. Im Plankton europäischer Seen häufig.

13. *St. dejectum* BRÉB. Im Aijaur. — Pite-Lappmark, Kuusamo, Maasö, Nordrussland, Sibirien. — Im Plankton ist die Art im See Virijaur in Lule-Lappmark gefunden (A. CLEVE.)

14. *St. lunatum* RALFS v. *planctonicum* WEST. Nicht selten im Aijaur und Kanosero (Fig. 17, 18). Aus der arktischen Region ist die Hauptform aus Pite-Lappmark und Sibirien aufgeführt. Eine dieser Art zugehörige Form fand ich an der Murmanküste. *St. planctonicum* soll nach WEST eine von den häufigsten Desmidiaceen im schottischen Süsswasserplankton sein.

15. *St. cuspidatum* BRÉB. Im Aijaur. — Pite- und Lule-Lappmark, Kuusamo, Nordrussland, Grönland. Var. *maximum* WEST soll in gewissen Planktonfängen aus den schottischen Gewässern sehr häufig sein.

16. *St. arctiscon* (EHRBG.) LUND. Im Kanosero und Pontsosero. — Lule-Lappmark.

17. *St. ophiura* LUND. Im Pontsosero. — Pite-Lappmark. Wie *St. arctiscon*, ist auch *St. ophiura* nach W. und G. S. WEST eine Desmidiacee von westlichem Typus, welche für das Plankton der Gewässer Schottlands sehr charakteristisch sein soll.

18. *St. sexangulare* BULN. Im Aijaur und Kanosero. — Im Pite- und Lule-Lappmark, Kuusamo, Sibirien.

19. *Micrasterias pinnatifida* KÜTZ. Im Kanosero (Fig. 15). — Lule- und Kuusamo-Lappmark.

20. *M. americana* (EHRBG.) RALFS. Im Kanosero (Fig. 14) und Nuortjaur (Fig. 10). — Murmanküste, Grönland.

21. *M. rotata* (GREV.) RALFS. Im Kanosero (Fig. 11). — Lule- und Kuusamo-Lappmark, Murmanküste.

22. *M. thomasiana* ARCH. Im Kopustjaur (Fig. 12) und Kanosero. — Murmanküste.

23. *M. papillifera* BRÉB. Im Aijaur (Fig. 13), Kopustjaur, Pontsosero und Kanosero. — Scheint sehr verbreitet zu sein in der arktischen Region (z. B. Maasö, Kantalaks, Murmanküste, Grönland).

24. *M. radiosa* AG. Im Pontsosero. — Murmanküste.

25. *Xanthidium antilopaeum* (BRÉB.) KÜTZ. Im Umpjaur, Aijaur und Kanosero (Fig. 9). — Ist sehr verbreitet in der arktischen Region. Sie gehört zu den häufigsten Planktondesmidiaceen finnischer Seen.

26. *Hyalotheca dissiliens* (SMITH) BRÉB. Im Kanosero und Pontsosero. Auch diese Form ist sehr verbreitet in der arktischen Region, z. B. Eismeerküste, Novaja-Semlja, Grönland.

27. *H. mucosa* (DILLV.) Im Kanosero. — Lule-Lappmark.

28. *Bambusina brebissoni* KÜTZ. Im Pontsosero. — Lule-Lappmark, Murmanküste, Grönland.

29. *Sphaerozosma vertebratum* (BRÉB.) RALFS. Im Umpjaur, Aijaur, Kopustjaur und Pontsosero. — Lule-Lappmark, Murmanküste, Nordrussland.

30. *Gonatozygon ralfsii* DE BAR. Im Aijaur, Kopustjaur und Kanosero (Fig. 7). Länge 154—250 μ, Breite 9—11 μ. Nordrussland, Grönland.

Überhaupt kann man aus den untersuchten kleinen Planktonfängen schliessen, dass die Seen der Kola-Halbinsel sehr reich an Chlorophyceen sind. Auffällig ist die Menge grosser Desmidiaceenformen. Der teichartige Charakter des Planktons erklärt sich leicht daraus, dass die Seen seicht und von sumpfigen Ufern umgeben sind. Zwei von den untersuchten Seen, Aijaur und Kopustjaur, sind übrigens von geringer Grösse.

Von den Protococcaceen sind als allgemeine Planktonformen hervorzuheben: *Botryococcus brauni, Sphaerocystis schroeteri, Stichogloea olivacea* und *Pediastrum*-Arten.

Inbetreff der Desmidiaceen kann gesagt werden, dass kein Planktonfang zahlreiche Exemplare irgend welcher Desmidiaceenform enthielt. Als ihr eigentlicher Lebensbezirk ist das sumpfige, mit Macrophyten bewachsene Ufer zu betrachten. Die allermeisten sind Formen, die eine weite geographische Verbreitung haben und, wie aus den mitgeteilten Notizen über ihr Vorkommen im Norden hervorgeht, solche, die auch in der arktischen Region weit verbreitet sind.

Diatomaceae.

1. *Asterionella formosa* HASS. var. *gracillima* (HANTSCH) GRUN. Diese Planktonalge fand sich in fast allen untersuchten Seen vor, besonders trat sie im Umpjaur, Kopustjaur und Pontsosero zahlreich auf. Der Planktonfang aus dem Kanosero-See, welcher zwischen dem Umpjaur und Pontsosero liegt, enthielt nur vereinzelte Exemplare. Dieser Fang ist vom Anfang des Sommers, und es scheint somit hervorzugeben, dass die Art zu dieser Zeit viel weniger zahlreich auftritt als im August. In der einzigen sehr bald nach dem Eisgang gefischten Planktonprobe aus dem Nuortjaur, welche mir zu Untersuchung vorlag, wurde kein Exemplar gesehen, was auch damit zusammenhängen kann, dass sich die Art erst später während des Sommers in grösserer Menge entwickelt.

In Südfinnland in der wärmsten Zeit des Jahres scheint die Art im Juli und August ihre Hauptperiode zu haben. Hierfür sprechen meine früher mitgeteilten Beobachtungen aus dem Lojo-See.

Die Länge der Zelle wechselte bei Exemplaren aus dem Kopustjaur zwischen 75—84 μ.

Unter den gewöhnlichen sternförmigen Frusteln fanden sich auch solche mit spiralig angeordneten Zellen.

In Lule-Lappmark gehören die Asterionellen zu den häufigsten Planktonalgen (A. CLEVE) wie auch in niedriger gelegenen Alpenseen (PITARD). Wie SKORIKOW mitteilt, herrschte *Asterionella* vor unter den Algen des Süsswasserplanktons der Insel Kolgujev, während sie in dem von LAGERHEIM untersuchten Bären-Insel-Plankton gänzlich fehlte.

2. *Synedra capitata* EHRBG. Im Aijaur, selten.

3. *S. ulna* EHRBG. v. *vitrea.* Im Kopustjaur, selten. Diese Form ist früher aus Imandra-Lappland aufgeführt (CLEVE).

4. *S. crotonensis* EDV. Im Umpjaur, Kanosero und Kopustjaur. Diese Plankton-Art fand sich nicht in den von A. CLEVE untersuchten Planktonproben aus Lule-Lappmark. In den Alpenseen erreicht sie eine Höhe von 1500 m (PITARD). In den Binnenseen Finnlands ist sie weit verbreitet.

5. *Fragilaria virescens* RALFS. Im Kanosero, selten. Die Art ist von CLEVE aus Tuloma-Lappland angeführt.

6. *Tabellaria flocculosa* (ROTH.) KÜTZ. In allen Seen mit Ausnahme des Nuortjaur beobachtet. Die Art scheint bis an die Eismeerküste allgemein verbreitet zu sein.

7. *T. fenestrata* (LYNGB.) KÜTZ. In allen Seen vertreten, besonders zahlreich im Kanosero, wo auch *T. flocculosa* häufiger als in den anderen Seen vorkam. Die Varietät *asterionelloides* GRUN. zeigte sich im Kopustjaur, Aijaur und Nuortjaur.

Die beiden *Tabellaria*-Arten sind als Planktonorganismen aus Lule-Lappmark verzeichnet (A. CLEVE) und treten auch planktonisch in den Gewässern der westlichen Murmanküste auf.

8. *Surirella robusta* EHRBG. Im Umpjaur und Pontsosero, selten.

9. *Meridion circulare* AG. Im Nuortjaur, selten.

10. *Melosira crenulata* KÜTZ. Im Pontsosero vereinzelte Exemplare. Von anderen Plankton-Melosiren wird *M. distans* KÜTZ. von CLEVE aus Russisch-Lappland und *M. tenuissima* GRUN. von A. CLEVE aus Lule-Lappland erwähnt.

11. *Cyclotella comta* (EHRBG.) KÜTZ. Im Kopustjaur. *C. comta* v. *radiosa* GRUN. ist schon früher durch CLEVE aus Imandra Lappland bekannt geworden.

Als charakteristische Planktondiatomaceen in den untersuchten Seen sind zu betrachten die beiden *Tabellaria*-Arten, *Asterionella gracillima* und *Synedra crotonensis*, während die Melosiren und Cyclotellen als Planktonbildnerinnen sehr zurücktreten.

Flagellata.

1. *Dinobryon sertularia* EHRBG. Im Kanosero, sehr selten. Die Art ist als Planktonform aus Lule-Lappmark aufgeführt worden und findet sich auch an der Murmanküste in Moostümpeln. VANHÖFFEN fand sie bei Karajak in Grönland.

2. *D. divergens* IMH. In allen Seen vertreten, am häufigsten war sie im Aijaur und Pontsosero.

Kolonie sehr sperrig. Gehäuse hyalin, 40 μ lang, 7—8 μ breit, aus einem längeren vorderen, zylindrischen und kürzeren, hinten schief kegelförmigen Teil bestehend. Die Übergangsstelle ist deutlich unduliert. Mündung etwas erweitert. Fig. 29 zeigt die (6) Anfangszellen einer Kolonie aus dem Pontsosero, Figg. 27 und 28 die Endzellen.

Dieselbe Form findet sich an der Eismeerküste.

3. *D. stipitatum* STEIN, var. Im Aijaur, Kopustjaur und Pontsosero.

Kolonie schmal und lang, aus wenigen, fast parallelen Ästen bestehend. Untere (älteste) Gehäuse am kürzesten, etwa 48 μ lang, obere (jüngere) am längsten, 64—72 μ lang. Gehäuse hyalin, vorderer Teil desselben zylindrisch, 6 μ breit, an der Mündung schwach erweitert, hinten in einen etwa 40 μ langen Stiel übergehend. Die Wandung ist schwach unduliert. (Fig. 26 aus dem Pontsosero).

Dieselbe Form fand ich auch an der Murmanküste. Nach VANHÖFFEN kommt sie auch in Grönland bei Karajak vor.

4. *Synura uvella* EHRBG. (?) Im Kopustjaur, Aijaur, Kanosero und Pontsosero zahlreich. Die Art ist auch in Pite-Lappmark beobachtet worden (SCHMIDLE).

5. *Chrysosphaerella longispina* LAUTERB. (*Actinoglena klebsiana* ZACH.) Sehr selten im Kanosero. Auch diese Form kommt an der Eismeerküste vor.

6. *Eudorina elegans* EHRBG. Sehr selten im Aijaur und Kopustjaur. Die Art ist mit Fragezeichen von Novaja-Semlja aufgeführt worden (WILLE).

7. *Volvox aureus* EHRBG. Ein Exemplar aus dem Nuortjaur. Durchmesser der Kolonie 450 μ, der Zellen 6 μ.

8. *Diplosiga frequentissima* ZACH. Auf den Sternalgen (*Asterionella*) aus dem Kanosero und Aijaur fanden sich oft kleine farblose Monadinen, die wohl dieser Art angehörten, obgleich sie als schlecht konserviert nicht genau untersucht werden konnten.

Als allgemeines Ergebnis über die Flagellaten kann hervorgehoben werden, dass die Gattungen *Dinobryon* und *Synura* häufig im Plankton der verschiedenen Seen vorkamen. Von anderen Chrysomonadinen wurde nur das Vorkommen von *Chrysosphaerella longispina* konstatiert. Die Volvocineen waren sehr selten, vertreten durch *Eudorina elegans* und *Volvox aureus*.

Peridinida.

1. *Peridinium willei* HUITFELDT-KAAS. Im Kanosero. An der Murmanküste fand ich die Art in gewissen Süsswasserbecken häufig vor. In Finnland ist sie, wie auf der Skandinavischen Halbinsel, verbreitet bis in die südlichsten Teile des Landes.

2. *Ceratium hirundinella* (O. F. M.). Fast an allen Fundorten vorkommend. Die Exemplare aus den verschiedenen Seen waren stets langhörnig, schlank (v. *furcoides* LEVANDER). Das dritte Antapikalhorn trat höchstens als ein kleiner Höcker (Fig. 25) hervor. Auch war kein Unterschied zu bemerken zwischen den im Frühling (aus Nuortjaur und Kanosero) und den im August gefangenen Exemplaren. Die zwei abgebildeten Exemplare waren 290 und 282 μ lang, 56 und 66 μ breit.

Nach RICHARD kommt diese Art (*C. longicorne* PERTY) auch in dem Imandra-See vor, während sie von A. CLEVE nicht aus den Seen von Lule-Lappmark erwähnt wird. In den Alpenseen geht sie sehr hoch oder bis 2714 m (PITARD).

3. *C. cornutum* (EHRBG.) CLAP. et LACHM. Beobachtet wurde nur ein Exemplar, welcher Fund jedoch zeigt, dass auch diese Art in den Gewässern der Kola-Halbinsel vertreten ist. Das beobachte Exemplar (Fig. 23), welches aus dem Kanosero herstammt, ist sonst ganz ähnlich der von HUITFELDT-KAAS beschriebenen und abgebildeten, *C. curvirostre* genannten Form, aber weicht von dieser dadurch ab, dass das Vorderhorn, wie man bei gewisser Lage des Objekts sehen kann, an der Spitze schräg abgeschnitten aussieht, wie es STEIN bei *C. cornutum* abgebildet hat. Wenn ich noch in Erwägung ziehe, dass das Vorderhorn seitlich und ventralwärts stark gekrümmt ist und sein Aussehen deshalb je nach der Lage wechselt, so möchte ich annehmen, dass auch die von HUITFELDT-KAAS untersuchte norwegische *Ceratium*-Form, die er *C. curvirostre* benannt hat, auf die alte Art *Ceratium cornutum* (EHRBG.) CLAP. et LACHM. sich bezieht. In ganz ähnlicher Gestalt, wie im Kanosero, tritt übrigens *C. cornutum* in den Binnenseen Finnlands auf.

Durch das Vorkommen der drei obengenannten Planktonperidineen zeigen die Seen der Kola-Halbinsel mit südlicheren Seen, z. B. mit den Seen Finnlands, eine grosse Übereinstimmung, während sie in dieser Hinsicht von den von A. CLEVE untersuchten Seen von Lule-Lappmark und von den von LAGERHEIM untersuchten Gewässern der Bären-Insel abweichen.

Rhizopoda.

Von den beobachteten Rhizopoden, welche alle als zufällige Mitglieder des Seenplanktons aufzufassen sind und welche hauptsächlich in dem Planktonfang aus dem Kopustjaur vertreten waren, sind die Mehrzahl schon aus den Gewässern der Eismeerküste von mir verzeichnet worden. Diese gemeinsamen Arten sind:

1. *Arcella vulgaris* EHRBG. Im Kopustjaur.
2. *A. discoides* (EHRBG.) PEN. Im Kanosero und Nuortjaur.
3. *Centropyxis aculeata* STEIN. Im Kopustjaur und Nuortjaur.

4. *Difflugia pyriformis* PERTY. Im Kopustjaur (f. *vas* LEIDY).

5. *D. constricta* EHRBG. Im Kopustjaur.

6. *Lecquereusia spiralis* EHRBG. Im Kanosero, Kopustjaur und Nuortjaur.

7. *Nebela collaris* LEIDY. Im Kopustjaur.

8. *Cyphoderia margaritacea* (EHRBG.) Im Kopustjaur, Schale (Fig. 31) mit zugespitztem Hinterende, Länge 150 μ. (LEIDY, Taf. XXXIV, Fig. 5).

9. *Euglypha alveolata* DUJ. Im Kanosero.

Ausser diesen fand ich die folgenden Formen, welche für Russisch-Lappland neu sind:

10. *Nebela tubulosa* PEN. (PENARD, 1902, S. 353). Im Kanosero. Die Schale ist gross, farblos, mit einer Pore an jeder Seite des Halsteiles. Von der schmalen Seite gesehen erscheint die Schale am Hinterende stark komprimiert, scharf. Länge 220 μ, Breite 125 μ, Breite der Schalenmündung 38 μ.

11. *Euglypha brachiata* LEIDY (PENARD, 1903, S. 504.) Im Kopustjaur und Kanosero.

12. *Paulinella chromatophora* LAUTERBORN. Aus dem Kopustjaur fand ich ein Exemplar, welches in der von LAUTERBORN beschriebenen Weise zwei den Cyanophyceen ähnliche Binnenkörper enthielt.

Früher habe ich diese ausgezeichnete Art auch in Südfinnland und zwar nicht nur in süssem, sondern auch in brackischem Wasser des Finnischen Meerbusens gefunden.

Alle die angeführten Arten sind littorale, resp. Bodenformen. Limnetische Rhizopoden wurden überhaupt im Plankton der hochnordischen Seen bisher gänzlich vermisst.

Heliozoa.

1. *Raphidiophrys* sp. Ein Exemplar von 56 μ im Durchmesser im Kopustjaur angetroffen.

Infusoria.

1. *Tintinnopsis lacustris* (ENTZ). Sehr selten im Kanosero. In Lule-Lappmark ist die Art in den Seen Skalku und Seggat von A. CLEVE beobachtet worden.

2. *Epistylis* sp. An den Tastantennen oder am Kopfe von *Bosmina obtusirostris* (Fig. 30) aus dem Umpjaur fanden sich sehr oft kleine, aus etwa 3 bis 8 Einzelindividuen bestehende Kolonien einer *Epistylis*-Art (Fig. 22). Der Körper in konserviertem Zustande breit oval oder tönnchenförmig, 25—26—31 μ lang, 22—16—25 μ breit. Macronucleus schleifenförmig.

3. *Rhabdostyla bosminae* n. sp. (Fig. 21). Ebenso oft wie mit *Epistylis* sp. waren dieselben Bosminen mit einer *Rhabdostyla*-Form besetzt. Der Körper, auf einem kurzen Stiel befestigt, ist langgestreckt-birnförmig und mit einem hufeisenförmigen Macronucleus versehen. Bei einer Länge von 38—44 μ war die Breite 18—20 μ. Die Pellicula ist zart quergestreift. Der Stiel ist gewöhnlich etwa von der halben Körperlänge oder kürzer, selten eben so lang wie der Körper. Man möchte vielleicht annehmen, dass die in Rede stehende *Rhabdostylis* bloss ein Jugendstadium der *Epistylis* sei, aber dagegen spricht nicht nur der Unterschied in Gestalt und Grösse der Einzelindividuen, sondern auch der Umstand, dass die *Epistylis* sp. stets ihren Platz an den Tastantennen oder am Kopfe hatte, während die als *Rhabdostyla* bezeichnete Form an den Schalenklappen, besonders an der Rückenseite derselben, zu finden waren (Fig 30). Ein Unterschied liegt auch in der Beschaffenheit des Stieles indem dieser bei *Epistylis* gleichbreit, bei *Rhabdostyla* aber sich gegen den Anheftungspunkt verschmälert, wie aus der Abbildung zu ersehen ist. Hierdurch kann man auch das Mutterindividuum des *Epistylis*-Stockes von *Rhabdostyla* leicht unterscheiden.

4. *Vorticella rhabdostyloides* KELLIC. Die Lager von *Anabaena flos aquae* aus dem Pontsosero waren zahlreich mit kurzstieligen Vorticellen besetzt, die, nach ihrer Lebensweise zu urteilen, wohl identisch mit der von KELLICOTT unter obigem Namen beschriebenen Art sein mögen.

Rotatoria.

1. *Philodina aculeata* EHRBG. Im Nuortjaur, sehr selten.

2. *Synchaeta stylata* WIERZ. Sehr zahlreich im Kanosero.

3. *S. pectinata* EHRBG. (?). In allen den untersuchten Seen fanden sich Synchaeten, die jedoch leider schlecht konserviert waren und infolgedessen nicht mit Sicherheit bestimmt werden konnten. Ich glaube annehmen zu können, dass es in vielen Fällen um dieselbe Spezies handelte, die im Kanosero gefunden wurde oder um die nahe verwandte *S. pectinata* EHRBG. Nach WESENBERG-LUND (1900) wäre übrigens *S. stylata* bloss als eine Temporalvariation von *S. pectinata* EHRBG. aufzufassen.[1])

4. *Polyarthra platyptera* EHRBG. Die Art ist in den Seen sehr allgemein verbreitet. Am zahlreichsten kam sie im Umpjaur vor. Die nordischen Exemplare sind stets mit schmalen, 11—12 μ breiten Rudern versehen. Ein aufgemessenes Exemplar aus dem Umpjaur zeigte die folgenden Dimensionen: Länge des Körpers 88 μ, Breite 52 μ, Länge des Ruders 103 μ, Breite 12 μ.

Polyarthra platyptera fand ich an der Murmanküste. Nach SKORIKOW (1904) kommt sie auf der Insel Kolgujev vor, und nach einer Angabe von BERGENDAL (1892, S. 168) lebt sie auch in Grönland.

5. *Mastigocerca bicornis* EHRBG. Selten im Plankton vom Umpjaur. In den kleinen Gewässern der Murmanküste fand ich diese Art ziemlich allgemein. Auch in Grönland kommt sie vor (BERGENDAL.)

6. *Dinocharis pocillum* EHRBG. Vereinzelte Exemplare aus dem Kanosero beobachtet. Ich habe früher die Art an der Eismeerküste gefunden.

7. *D. tetractis* EHRBG. Zusammen mit der vorhergehenden Art im Kanosero. An der Murmanküste und Grönland (BERGENDAL) kommt die Art auch vor.

8. *Monostyla lunaris* EHRBG. Sehr häufig, denn sie wurde aus dem Umpjaur, Kanosero, Aijaur und Kopustjaur (Fig. 32) notiert. Auch an der Murmanküste ist sie nach meinen früheren Beobachtungen sehr gemein.

---

[1]) ROUSSELET (1902, S. 289) hält dagegen *S. stylata* WIERZ. für eine gut charakterisierte Spezies.

9. *Distyla giessensis* ECKSTEIN. Selten, ein Exemplar aus dem Kanosero.

10. *Cathypna luna* GOSSE. Auch sehr häufig, denn vereinzelte Exemplare wurden aus dem Kanosero, Pontsosero, Aijaur und Kopustjaur gesehen. An der Murmanküste fand sie sich in verschiedenen Gewässern.

11. *C. latifrons* GOSSE. HUDSON und GOSSE (Suppl. p. 42, Taf. XXXI, Fig. 37). — Sehr selten, 2 Exemplare aus dem Kopustjaur (Fig. 36). Die Zehen waren nicht extrem lang ausgezogen, wie sie von GOSSE abgebildet sind. Das eine Exemplar, welches aufgemessen wurde, zeigt folgende Dimensionen: Länge des Panzers 118 μ, Breite 93 μ, Länge der Zehen 37 μ. Wahrscheinlich ist die Art oft mit *C. luna* verwechselt worden.

12. *Euchlanis triquetra* EHRBG. Im Kanosero und Kopustjaur.

An der Murmanküste war sie sehr gemein. Nach BERGENDAL kommt sie auch in Grönland vor.

13. *Colurus obtusus* GOSSE. Im Kanosero. Länge des Panzers 56 μ, Höhe 28 μ, Länge der Zehen 13 μ.

14. *Gastropus stylifer* IMH. (?). Im Kanosero und Kopustjaur. Bei den konservierten Exemplaren war der Fuss stets eingezogen und nicht sichtbar, so dass es nicht möglich war, zu entscheiden, ob sie der Art *G. stylifer* IMH. oder *G. minor* ROUSS. zugehörten. Wahrscheinlich handelt es sich hier um dieselbe Form, welche unter dem Namen *Hudsonella pygmaea* im Seeplankton von Lule-Lappmark erwähnt ist (A. CLEVE).

15. *Ploeosoma hudsoni* (IMH.) Im Kanosero und Pontsosero, vereinzelte Exemplare. Die Art stellt ein südliches Element dar, ist aber im Norden in Lule-Lappmark in Seen der Waldregion gefunden worden (A. CLEVE). Im Nuortjaur fand sich ein Dauerei.

16. *Pl. truncatum* (LEVANDER). Ziemlich häufig im Pontsosero, selten im Kanosero.

17. *Asplanchna priodonta* GOSSE. Vereinzelte Exemplare fanden sich im Kanosero und Pontsosero. Nach RICHARD kommt die Art (*A. helvetica* IMH.) in den Seen Kolosero und Imandra vor.

Früher fand ich die Art in einem kleinen Binnensee an der Murmanküste. Auch auf der Insel Kolgujev (SKORIKOW) und in Grönland ist sie gefunden worden (DE GUERNE und RICHARD).

18. *Anuraea aculeata* EHRBG. Die Art wurde in zwei verschiedenen Seen, im Nuortjaur und Kanosero (Fig. 37) gefunden, aber nur ein Exemplar in jedem See. Beide hatten kurze Hinterdorne ähnlich wie bei var. *brevispina* GOSSE. — An der Murmanküste wurde *A. aculeata* von mir vermisst. Nach LAGERHEIM war sie nicht selten in dem Ella-See auf der Bären-Insel. SKORIKOW fand sie auf der Insel Kolgujev.

19. *A. cochlearis* GOSSE. Neben *Notholca longispina* und *Synchaeta* ist *Anuraea cochlearis* ein von den allerhäufigsten Planktonrotatorien. Sie wurde in allen Seen gefunden und war auch häufig an der Murmanküste. Sehr zahlreich kam sie im Kanosero vor. RICHARD fand die Art im Imandra-See. Nach SKORIKOW lebt die Art auf der Insel Kolgujev und nach DE GUERNE und RICHARD auch in Grönland.

Die aus verschiedenen Gewässern der Halbinsel Kola herstammenden Exemplare scheinen hauptsächlich in der Grösse resp. in der Länge des Hinterdorns zu variieren. Grosse Exemplare (Fig. 34, 35) aus dem See Kanosero waren 167—173—183 μ lang (Totallänge) und erinnern in seitlicher Ansicht an die von LAUTERBORN (1900) abgebildeten Formen *macracantha* und *robusta*. Die kleinen eiertragenden Individuen (Fig. 33), welche in Totallänge 100—118—128 μ messen, haben einen verkürzten Hinterdorn; aber ein gänzliches Verschwinden desselben habe ich bei den Exemplaren aus Lappland nicht beobachtet. Überhaupt sah ich nie die Formen *hispida, tecta* und *irregularis*, welche, wie LAUTERBORN dargelegt hat, als Temporalvariationen zu betrachten sind.

20. *Notholca acuminata* EHRBG. In der in Fig. 44 abgebildeten Form, welche sich durch ihre beträchtliche Grösse und schlanke Gestalt mit lang ausgezogenem, gegen die Spitze sich verschmälerndem Stiel auszeichnet, trat *N. acuminata* im Frühling im Nuortjaur und Kanosero auf. Fünf Individuen, die aus dem zuerst genannten See herstammen, zeigten folgende Dimensionen:

Ex.	*a*	Totallänge	418 μ,	Breite	132 μ.
»	*b*	»	418 »	»	110 »
»	*c*	»	365 »	»	103 »
»	*d*	»	413 »	»	? »
»	*e*	»	317 »	»	? »

Bei Ex. *a* u. *b* war die Länge des Stieles 100—132 μ, die Breite derselben an der Spitze 4 μ. Der Panzer dieser Frühlingsform scheint auffallend weich zu sein.

21. *N. labis* GOSSE. In meinen Beiträgen zur Fauna und Algenflora der Murmanküste habe ich eine als var. *limnetica* bezeichnete Form von *N. labis* GOSSE aufgestellt. Diese Form wurde in einem kleinen Gebirgssee (Petschana-See) gefunden und unterscheidet sich von der von GOSSE abgebildeten *N. labis* dadurch, dass die stielartige Verlängerung des Panzers relativ lang und schmal, jedoch an der Spitze quer abgestutzt ist (Fig. 42 u. 43). Einige Exemplare von derselben Gestalt habe ich nun auch in der Planktonprobe aus dem Kanosero beobachtet (Fig. 41), aber ausser diesen fand sich da auch ein Exemplar (Fig. 40) mit sehr kurzem und breitem Stiel, so dass es sehr gut mit der von GOSSE gegebenen Abbildung (HUDSON & GOSSE, 1889, Taf. 31, Fig. 56) von der typischen *N. labis* übereinstimmt. Der Panzer war auch auffallend kurz und breit wie bei dieser.

Wie man an den Abbildungen sieht, variiert die in Rede stehende Form so, dass bei längeren Exemplaren der stielartige Fortsatz auch länger und schmäler wird. Die Variation *limnetica* scheint demnach den Übergang von *N. labis* zur *N. acuminata* zu vermitteln, obgleich ich hervorheben muss, dass der Stiel bei allen Exemplaren von der *N. labis*-Reihe an der Spitze etwas verbreitert war, während der Stiel bei *N. acuminata* spitz ausläuft (Fig. 44). Auch waren die grössten Exemplare (228 μ) von der *N. labis*-Serie bedeutend kleiner als die kleinsten Exemplare (317 μ) von *N. acuminata*.

Neuere Autoren, z. B. F. WEBER (1898), sind der Ansicht, dass *N. labis* selbst nur eine Varietät darstellt von *N. striata* (O. F. M.), deren dorsaler Panzer am Hinterende gleichmässig abgerundet erscheint, oder es wird *N. labis* und *N. striata* als Reduktionsformen von *N. acuminata* angesehen (LAUTERBORN, 1903, S. 600). In dem vorliegenden Material wurden jedoch *N. striata* und *N. jugosa* GOSSE, welche letztere auch die extremen Endglieder *N. acuminata* und *N. striata* morphologisch verbindet (cnfr. WIERZEISKI, 1893, Taf. VI, Fig. 88—91), vermisst.

Die Dimensionen (in μ) von 10 Exemplaren der *N. labis*-Serie sind in der folgenden Tabelle zusammengestellt. Die Exemplare, die teils aus

dem Petschana-See herstammen, sind nach der Länge des Panzers angeordnet. Es geht deutlich hervor, dass mit Verlängerung des Panzers auch eine Verlängerung des Stieles stattfindet.

Exemplare.	Ort.	Totallänge.	Breite.	Länge des Stieles.	Breite der Spitze des Stieles.
1. (Fig. 40)	Kanosero	131	81	22	11
2.	Petschana	158	75	?	?
3. (Fig. 41)	Kanosero	180	94	33	10
4.	»	185	81	38	8
5.	»	198	97	38	9
6. (Fig. 42)	Petschana	198	96	44	9
7.	»	200	100	38	8
8.	Kanosero	206	101	44	9
9. (Fig. 43)	Petschana	220	91	50	8
10.	»	228	98	63	9

22. *N. foliacea* (EHRBG.) Selten im Kanosero (Fig. 38). Totallänge des Panzers 145 μ, Breite 50 μ.

23. *N. longispina* (KELLIC.). Kommt in allen hier untersuchten Seen vor, wie auch im Imandra und Kolosero nach RICHARD. Die Art ist in den arktischen Gewässern weit verbreitet. Eismeerküste, Kolgujev (SKORIKOW), Grönland (DE GUERNE und RICHARD).

24. *Conochilus unicornis* ROUSSELET. Häufig im Plankton vom Kanosero, spärlich im Umpjaur. Die Art ist beobachtet worden an der Murmanküste und auf der Insel Kolgujev (SKORIKOV).

25. *Triarthra longiseta* EHRBG. var. *limnetica* ZACH. Im Kanosero und Nuortjaur, selten. Von hoch arktischen Fundorten sind anzuführen die Insel Kolgujev (SKORIKOV) und Grönland (DE GUERNE und RICHARD).

26. *Floscularia* sp. Im Pontsosero.

Von den 26 beobachteten Rädertierformen ist ein sehr grosser Teil littoral. Unter den limnetischen Formen (etwa 14) traten in beträchtlicherer Menge nur die folgenden Arten auf: *Polyarthra platyptera, Anuraea cochlearis, Notholca longispina, Conochilus unicornis* und *Ploeosoma truncatum*.

Die meisten von den häufigeren Planktonrotatorien sind Arten, die während des Winters in den mittleren und südlichen Teilen Finnlands in aktivem Zustande beobachtet werden. Diese besonders eurythermen Formen sind:

Synchaeta pectinata	*Anuraea cochlearis*
Polyarthra platyptera	*Notholca longispina*
Asplanchna priodonta	*Conochilus unicornis*
Anuraea aculeata	*Triarthra longiseta* v. *limnetica.*

Es sind diese auch dieselben Formen, welche das Rotatorienplankton der hochalpinen Seen Mitteleuropas und der hocharktischen Gewässer z. B. auf der Insel Kolgujev bilden, welche aber auch im ganzen Nordeuropa im Seeplankton häufig sind.

Anderseits möchte ich darauf hinweisen, dass von den von LAUTERBORN (1894) und APSTEIN (1896) als spezielle Sommerformen oder stenotherm bezeichneten Rädertieren (*Chromogaster testudo, Mastigocerca setifera, M. capucina, Pompholyx sulcata, Schizocerca diversicornis, Pedalion mirum, Floscularia mutabilis, Ploeosoma hudsoni*) nur eine Art, *Ploeosoma hudsoni*, in dem vorliegenden Material vertreten war. Unter den von der Eismeerküste bekannten Arten findet sich überhaupt keine von den s. g. Sommerformen.

Cladocera.

1. *Sida crystallina* (O. F. M.) Vereinzelte Exemplare, darunter auch Männchen, d. 19. Aug. 1892, im Pontsosero. Die Art ist bis an die Murmanküste verbreitet, wo die Sexualperiode schon am 24. Juli (1898) eingetreten war.

2. *Holopedium gibberum* ZADD. Im Umpjaur und Nuortjaur. Nach RICHARD kommt die Art auch im Imandra und Kolosero, nach LILLJEBORG im Pieresjaur vor. LINKO fand sie in kleinen Seen bei der Stadt Alexandrowsk. Die Art scheint demnach sehr allgemein in den Seen von Russisch-Lappland verbreitet zu sein. Verbreitung in der Arktis: Insel Kolgujev (ZYKOFF), Grönland (DE GUERNE und RICHARD).

3. *Daphnia longispina* O. F. M. var. *lacustris* (G. O. S.) Aus dem Umpjaur wurde ein schlecht konserviertes Ex. (Fig. 45) gesehen. Die Hauptform von *D. longispina* ist in der arktischen Region verbreitet: Bären-Insel (LILLJEBORG, 1900), Kolgujev (ZYKOFF).

4. *D. cristata* G. O. S. Im Nuortjaur, selten. Ein anderer Fundort auf der Kola-Halbinsel ist Pieresjaur (LILLJEBORG). Übrigens ist die Art in Finnisch- und Schwedisch-Lappland weit verbeitet. RICHARD erwähnt sie aus dem See Enare.

5. *Scapholeberis mucronata* (O. F. M.) f. *cornuta*. Im Umpjaur, Weibchen ohne Ephippium, selten. — Murmanküste (LINKO, LEVANDER), bei Jana in Ostsibirien (SARS), Grönland (WESENBERG-LUND).

6. *Bosmina longirostris* (O. F. M.) P. E. MÜLL. Im Kanosero (Figg. 46, 47). A. CLEVE fand die Art im Vaikijaur in Lule-Lappmark. Nach LILLJEBORG ist sie in Sibirien (Jenissei) gefunden, ZYKOFF führt sie von der Insel Kolgujev an (var. *cornuta* JUR.)

7. *B. obtusirostris* G. O. S. Die Form bildete die Hauptmasse eines Fanges aus einer lagunenartigen Bucht (Kuahtjaur) des Umpjaur. Die Vorderfühler sind bei älteren Weibchen (Fig. 51) kurz. Streifung der Schale ist nur am Kopfe deutlich, aber nicht auffallend stark. Die Stirn ist stark hervorgewölbt. Ich möchte diese Form, welche sehr an die von LILLJEBORG von Oviksfjällen in Jemtland abgebildete (Taf. 33, Fig. 4) alpine Form erinnert, für *B. obtusirostris* s. str. LILLJ. halten. Das abgebildete Exemplar war 0,75 mm lang. In Fig. 49 ist ein jüngeres Weibchen mit dünnen Vorderfühlern dargestellt. Die Art befand sich am 5. August 1892 in der Sexualperiode, jedoch waren Männchen (Fig. 48) nur in geringer Anzahl vorhanden. Ephippialweibchen waren dagegen sehr häufig zusammen mit Weibchen, die Subitaneier trugen. In der Regel waren die Tiere (Fig. 30) stets mit der obengenannten *Epistylis* sp. und *Rhabdostyla bosminae* besetzt.

B. obtusirostris G. O. S. ist schon früher von der Halbinsel Kola angegeben und zwar aus dem Kolosero von RICHARD. Ich fand sie früher an der Murmanküste. Nach A. CLEVE ist sie die häufigste *Bosmina*-Form in Lule-Lappmark. Übrigens ist sie in der arktischen Ländern gefunden in Sibirien (G. O. SARS), Behrings-Insel, Grönland (LILLJEBORG), wurde aber in dem von ZYKOFF untersuchten Material von der Insel Kolgujev vermisst.

8. *B. longispina* LEYD. Diese Form, die ich mit *B. longispina* s. str. LILLJ. identifiziert habe, wurde im Umpjaur (Fig. 52) und Kopustjaur angetroffen. Sie scheint sehr nahe verwandt oder identisch mit *D. obtusirostris* v. *lacustris* (G. O. S.) zu sein. Vielleicht ist es dieselbe Form, welche im Imandra-See vorkommt und welche RICHARD als *B. lacustris* G. O. S. var? bezeichnet hat. Das von mir abgebildete Exemplar, ein älteres Weibchen, war 0,79 mm lang und 0,60 mm hoch.

9. *B. mixta* LILLJ. var. *humilis* LILLJ. Im Pontsosero (Fig. 50) und Kanosero (F. 53). Diese Form ist von Dr. STENROOS, welcher vor vielen Jahren die Cladoceren des jetzt von mir bearbeiteten Materials untersucht hat, in seiner Arbeit über den Nurmijärvi-See (S. 214) kurz charakterisiert und als *B. brevirostris* v. *recticornis* bezeichnet worden. Auffallend sind die geraden, oft etwas vorwärts gerichteten Vorderfühler der Weibchen. Die Schalenstacheln sind wohl ausgebildet, nach hinten unten gerichtet. Offenbar ist diese Form, welche sehr an die von LILLJEBORG aus dem See Bolmen in Småland dargestellte (Taf. 41, Fig. 8) *B. mixta* v. *humilis* erinnert, sehr nahe verwandt mit *B. obtusirostris*. STENROOS giebt (l. c.) die folgenden Dimensionen an: Länge 0,39—0,44 mm, Höhe 0,29—0,34 mm, Tastantennen 0,19—0,23 mm. Bei dem von mir in Fig. 44 gezeichneten Weibchen war die Länge der Schale zwischen Frons und Schalenhinterrand 0,35 mm, Höhe des Körpers 0,26 mm, die Länge der Vorderfühler 0,21 mm.

10. *Ilyocryptus acutifrons* G. O. S. Nach schriftlicher Mitteilung von Dr. K. E. STENROOS ist diese Art von ihm in der auch von ihm untersuchten Probe aus dem Pontsosero beobachtet worden. Nach LILLJEBORG wurde sie in Ume-Lappmark gefunden.

11. *Eurycercus lamellatus* (O. F. M.) Im Aijaur und Kopustjaur. Die Art ist häufig an der Murmanküste und ist übrigens weit verbreitet im Norden.

E. glacialis LILLJ., welcher eine entschieden arktische Art darstellt, fand sich in dem vorliegenden Material nicht. Nach LILLJEBORG wurde er bei Ladigino im östlichen Teil der Halbinsel an der Eismeerküste aufgefunden und wird von RICHARD aus dem Enare-See erwähnt.

12. *Acroperus harpae* BAIRD (*A. leucocephalus* KOCH). Im Aijaur (Fig. 39) und Kopustjaur. Die Art ist bis an die Eismeerküste (LINKO, LEVANDER) und Grönland (WESENBERG-LUND) verbreitet.

13. *A. angustatus* G. O. S. Im Pontsosero (STENROOS). Durch LILLJEBORG ist die Art schon früher von der Halbinsel Kola bekannt.

14. *Alonopsis elongata* G. O. S. Im Kanosero und Aijaur, aber auch im Umpjaur und Pontsosero nach STENROOS. — Die Art ist häufig an der Eismeerküste und aus dem See Kolosero wird sie von RICHARD erwähnt.

15. *Lynceus affinis* LEYD. (*Alona oblonga* P. E. MÜLL.) In den meisten Fängen fanden sich entweder ganze Tiere oder Fragmente von solchen. RICHARD führt die Art aus dem Kolosero an. Sie ist weit verbreitet in der arktischen Region: Eismeerküste (LILLJEBORG, LINKO), bei Jana in Ostsibirien (SARS), Grönland (WESENBERG-LUND).

16. *Alonella excisa* (FISCHER). Im Kanosero. Murmanküste (LEVANDER) Sibirien (LILLJEBORG), Grönland (WESENBERG-LUND).

17. *A. exigua* (LILLJ.). Im Nuortjaur, selten. — Murmanküste (LINKO), Grönland (WESENBERG-LUND).

18. *A. nana* (BAIRD). In den meisten Fängen vorkommend. — Häufig an der Murmanküste (LEVANDER), Grönland (WESENBERG-LUND).

19. *Chydorus sphaericus* (O. F. M.). Im Umpjaur, nach STENROOS auch im Pontsosero.

Häufig an der Eismeerküste (LINKO, LEVANDER), auch gefunden auf der Insel Kolgujev (ZYKOFF), bei Jana (SARS), Spitzbergen (SARS, RICHARD), Novaja-Semljä (LILLJEBORG), Grönland (WESENBERG-LUND).

20. *Monospilus dispar* G. O. S. Ein Exemplar aus dem Pontsosero. Aus den arktischen Gegenden ist die Art nicht früher bekannt.

Wie aus den mitgeteilten Angaben über die Verbreitung im Norden zu ersehen ist, sind fast sämtliche hier aufgeführten Cladocerenarten schon früher aus den nordischen Gegenden bekannt. Die meisten sind auch durch frühere Forschungen auf der Halbinsel Kola gefunden. Die meisten Arten gehen bis an die Eismeerküste. Neu für das Gebiet sind meines Wissens nur *Bosmina longirostris, Ilyocryptus acutifrons* und *Monospilus dispar.* Dagegen wurde von exklusiv arktischen Arten keine beobachtet. Als limnetische Lebensweise führend sind von oben genannten Cladoceren nur die folgenden zu betrachten:

Holopedium gibberum — *Bosmina longirostris*
Daphnia cristata — *B. obtusirostris*
D. longispina v. *lacustris* — *B. longispina*
B. mixta v. *humilis.*

Es ist höchst wahrscheinlich, dass mehr limnetische Cladocerenarten in den Seen leben, aus denen bloss einige kleine Planktonproben mir zur Untersuchung vorlagen. In dem von RABOT auf der Kolahalbinsel gesammelten Materiale, welches RICHARD untersuchte, fanden sich z. B. die folgenden Cladoceren, die in meinem Material vermisst wurden: *Daphnia cucullata, Leptodora kindti* und *Bythotrephes longimanus.* Die erstgenannte Art kam im Kolosero, die zwei letzteren in dem grossen Imandra-See vor.

Überhaupt ist die limnetische Cladocerenfauna in ihrer Zusammensetzung von demselben borealen Typus, welcher in den finnischen und schwedischen Teilen von Lappland herrscht. Als charakteristisch für diesen borealen Typus kann man betrachten einerseits, dass *Bosmina obtusirostris, Daphnia cristata* und *Holopedium gibberum* sehr in den Vordergrund tretende Elemente des Cladocerenplanktons bilden, anderseits aber mehrere Formen aus den Gattungen *Bosmina, Daphnia* und *Diaphanosoma,* welche in dem mittleren und südlichen Finnland schon allgemeine Planktonzoën darstellen, fehlen oder sehr zurücktreten.

Die Mehrzahl der oben aufgezählten 20 Cladocerenformen gehört eigentlich dem Ufer an. Da das Untersuchungsmaterial sehr gering war, so kann man mit Sicherheit annehmen, dass auch die littorale Cladocerenfauna der untersuchten Gewässer viel reichhaltiger ist, als man aus meinem Verzeichnis schliessen kann. Vor allem wurde ver-

misst *Polyphemus pediculus*, welche Art von RABOT aus dem Kolosero und Imandra gefischt wurde. Es fehlten aber auch Vertreter aus den Gattungen *Ceriodaphnia* und *Simocephalus*, *Alona quadrangularis* und *A. guttata* sowie viele andere Ufer-, resp. semilimnetische Cladoceren, deren Verbreitung in Europa bis an die Eismeerküste geht. Andererseits dürfte es nicht ausgeschlossen sein, dass eine Anzahl Formen, die in den süssen Gewässern der Küsten häufig sind, im Inneren der Kola-Halbinsel fehlen, und zwar kann eine Ursache zu diesem Umstande möglicherweise darin liegen, dass das Innere weniger von dem Vogelzuge berührt wird und somit der Transport der Dauereier durch die Vögel weniger intensiv und regelmässig stattfindet.

Copepoda.

1. *Diaptomus gracilis* G. O. S. Im Umpjaur, häufig. Nach RICHARD (1889) kommt die Art auch im Kolosero und Imandra vor. Welche *Diaptomus*-Art indessen in diesen zwei letztgenannten Seen vertreten ist, scheint jedoch nicht sicher zu sein. In der «Revision des Calanides» von DE GUERNE und RICHARD (1889) wird *D. gracilis* nicht als in Lappland und auf der Kola-Halbinsel vorkommend erwähnt, während dagegen von der nahe verwandten *D. graciloides* LILLJ. gesagt wird, dass diese Form sehr verbreitet in den Binnenseen von Nordeuropa ist und dass sie nach LILLJEBORG auf der Kola-Halbinsel bis an die Eismeerküste vorkommt. Auch in der von STEUER gegebenen Karte über die Verbreitung von *D. gracilis* und *D. graciloides* (STEUER, 1901, Taf. 7) wird die letztgenannte Art allein als auf der Kola-Halbinsel verbreitet dargestellt. Da ich die im Umpjaur angetroffene Form mit Sicherheit als *D. gracilis* G. O. S. diagnostiziert habe, so scheint es mir nicht ausgeschlossen zu sein, dass die von RABOT gefischten und von RICHARD untersuchten Diaptomiden aus dem Imandra und Kolosero auch derselben Form angehörten. Jedenfalls ist nunmehr sicher, dass nicht nur *D. graciloides* LILLJ., sondern auch *D. gracilis* G. O. S. auf der Halbinsel Kola

verbreitet ist. Aus der arktischen Region hat neulich ZYKOFF *D. gracilis* von der Insel Kolgujev angeführt.

2. *Heterocope appendiculata* G. O. S. Im Umpjaur häufig. Die Männchen waren zahlreicher als die Weibchen. Dieselbe *Heterocope*-Art lebt nach RICHARD auch im Kolosero und Imandra, während nach LILLJEBORG (RICHARD 1889, S. 108) in dem letztgenannten See *Heterocope borealis* FISCH. vorkommen soll.

3. *Cyclops scutifer* G. O. S. Im Umpjaur zahlreich. Auch im Kolosero und Imandra kommt nach RICHARD die Art vor, welche übrigens in den Seen von Lule-Lappmark ein häufiges Planktontier darstellt (A. CLEVE). Auch in den von EKMAN (1904) untersuchten nordschwedischen Hochgebirgen ist die Art äusserst häufig. *C. scutifer* ist im Norden weit verbreitet: Ostsibirien (SARS).

4. *C. serrulatus* (?) FISCHER. Im Umpjaur ein Weibchen. Ich habe die Art hier mit Fragezeichen versehen, weil ich an den drei letzten Glieder der ersten Antennen keinen Haarbesatz am Rande, wie er nach LILLJEBORG (1901) bei dem richtigen *C. serrulatus* FISCH. vorkommen soll, entdecken konnte. Es ist demnach nicht ausgeschlossen, dass es sich hier um *C. varius* LILLJ. handelt, welche Form LILLJEBORG neulich aus *C. serrulatus* FISCH. ausgeschieden hat.

C. serrulatus ist in den schwedischen Hochgebirgen die häufigste Art unter den Copepoden (EKMAN). Die Art ist auch in Sibirien im Jana-Territorium (G. O. SARS) gefunden worden. Wahrscheinlich hat die Art eine weite Verbreitung im Norden, war aber bisher nicht aus den Gewässern von Russisch-Lappland bekannt.

Von den beobachteten Copepoden führen bloss die drei erstgenannten Formen eine limnetische Lebensweise. Vermisst wurden *Diaptomus graciloides* LILLJ., *D. laciniatus* LILLJ., *D. wierzeiskii* RICH. (*D. serricornis* LILLJ.) und *Heterocope weismanni* IMH., welche an der Eismeerküste der Halbinsel gefunden worden sind, sowie mehrere *Cyclops*-Arten.

Insecta.

1. *Chironomus* sp. Im Nuortjaur, einige Larven.
2. *Simulia reptans.* Im Nuortjaur, eine Larve.
3. *Ephemerella ignita.* Im Umpjaur, einige Larven.

Bryozoa.

1. *Plumatella repens* L. Die Planktonprobe aus dem Kopustjaur enthielt einige Statoblasten von breiter Form, welche wohl als dieser Art angehörend betrachtet werden können. Statoblasten von *Pl. repens* sind von RICHARD (1897) aus Spitzbergen erwähnt worden. An der Murmanküste fand ich früher Statoblasten von *Pl. fruticosa* ALLM.

Zusammenfassung der Ergebnisse.

1. Durch die Untersuchung der aus 6 Seen der Halbinsel Kola herstammenden Planktonproben wurde das Vorkommen von 138 Arten und Varietäten von Süsswasserorganismen festgestellt, die sich folgendermassen auf die verschiedenen systematischen Gruppen verteilten:

A. Pflanzen.

Myxophyceae	4	Formen
Protococcaceae	9	»
Zygnemaceae	2	»
Desmidiaceae	30	»
Diatomaceae	11	»
Flagellata	8	»
Peridinida	3	»
Summa	67	Formen

B. Tiere.

Rhizopoda	12	Formen
Heliozoa	1	»
Infusoria	4	»
Rotatoria	26	»
Cladocera	20	»
Copepoda	4	»
Insecta: larvae	3	»
Bryozoa: statoblast	1	»
Summa	71	Formen

Da das Untersuchungsmaterial quantitativ sehr gering war, so kann man aus der Menge der beobachteten Formen schliessen, dass die betreffenden Seen, ungeachtet ihrer nördlichen Lage, **s e h r r e i c h** an verschiedenen mikroskopischen Pflanzen und Tieren sind. Die Seen sind ja noch in der Waldregion belegen und enthalten deshalb eine grössere Menge südlicher Elemente, als die Hochgebirgsseen in Schwedisch-Lappland und die Gewässer der hocharktischen Region.

2. Charakteristisch für das Plankton der Seen der Waldregion auf der Halbinsel Kola ist die starke Beimischung von littoralen Elementen (Desmidiaceen, Rhizopoden, Rotatorien, Cladoceren), eine Eigenschaft, welche auch von ZSCHOKKE (1900, S. 296—297) inbetreff der schweizerischen Hochgebirgsseen, W. und G. S. WEST (1903, S. 553) inbetreff der Seen Schottlands und der Hebriden konstatiert worden ist.

3. Die Desmidiaceenflora ist im Plankton stark vertreten. Grosse Arten sind häufig.

4. Die Myxophyceen werden hauptsächlich durch *Anabaena flos aquae* und *Coelosphaerium naegelianum* vertreten.

5. Unter den Protococcaceen ist die Hauptart *Botryococcus brauni*, welche auch in den Alpenseen der Schweiz zu den häufigsten Planktonalgen hört.

6. In der planktonischen Diatomaceenflora treten die zwei *Tabellaria*-Arten, *T. fenestrata* und *T. flocculosa*, stark hervor. Auch *Asterionella gracillima* und *Fragilaria crotonensis* sind bemerkenswerte Planktonalgen, während *Melosira* fehlt oder nicht häufig ist. Auch die Alpenseen sind (CHODAT, 1897, S. 156) arm an *Melosira* und reich an *Asterionella gracillima* und *Fragilaria crotonensis*.

7. Das Zooplankton wird hauptsächlich von Rotatorien und Crustaceen gebildet und hat einen entschieden nordischen Charakter. Die Protozoënfauna ist arm an limnetischen Formen (z. B. *Epistylis lacustris* und *Difflugia limnetica* fehlen).

8. Die Planktonrotatorien bestehen hauptsächlich aus Arten, welche im mittleren und südlichen Finnland perennieren.

9. Die limnetischen Arten, welche in temperierten Gegenden, nach der Jahreszeit oder auch sonst ausgeprägten Gestaltsveränderungen unterliegen, scheinen im Norden relativ wenig zu variieren. Hierfür sprechen beson-

ders die Beobachtungen an *Polyarthra platyptera*, *Anuraea cochlearis*, *Ceratium hirundinella* und *Pediastrum duplex*. Wahrscheinlich steht diese Erscheinung in Zusammenhang mit der kurzen Dauer der warmen Jahreszeit.

Übersicht der wichtigeren limnetischen Formen.

Myxophyceae.

Anabaena flos aquae (LYNGB.) BRÉB.

Coelosphaerium naegelianum UNG.

Protococcaceae.

Botryococcus braunii KÜTZ.

Sphaerocystis schröteri CHOD.

Pediastrum boryanum (TURP.) v. *longicorne* REINSCH.

P. duplex MEYEN.

P. angulosum EHRBG. v. *araneosum* RACIB.

Stichogloea olivacea CHOD.

Desmidiaceae.

Species diversae.

Diatomaceae.

Asterionella gracillima GRUN.

Synedra crotonensis (A. M. EDW.) KITT.

Tabellaria flocculosa (ROTH) KÜTZ.

T. fenestrata (LYNGL.) KÜTZ.

Flagellata.

Dinobryon divergens IMH.

D. stipitatum STEIN.

Synura uvella EHRBG.

Chrysosphaerella longispina LAUTERB.

Eudorina elegans EHRBG.

Volvox aureus EHRBG.
Diplosiga frequentissima ZACH.

Peridinida.

Peridinium willei HUITF.-KAAS.
Ceratium hirundinella (O. F. M.).
C. cornutum (EHRBG).

Infusoria.

Tintinnopsis lacustris (ENTZ).
Epistylis sp. (auf *Bosmina*).
Rhabdostyla bosminae n. sp.
Vorticella rhabdostyloides KELLIC.

Rotatoria.

Synchaeta stylata WIERZ.
S. pectinata EHRBG. (?)
Polyarthra platyptera EHRBG.
Gastropus stylifer (?) IMH.
Ploeosoma hudsoni (IMH.).
P. truncatum (LEV.).
Asplanchna priodonta GOSSE.
Anuraea aculeata EHRBG.
A. cochlearis GOSSE.
Notholca acuminata (EHRBG).
N. labis GOSSE.
N. foliacea (EHRBG).
N. longispina (KELLIC.).
Conochilus unicornis ROUSS.
Triarthra longiseta EHRBG. v. *limnetica* ZACH.

Cladocera.

Holopedium gibberum ZADD.
Daphnia cristata G. O. S.

D. longispina O. F. M.
Bosmina longirostris (O. F. M.).
B. obtusirostris G. O. S.
B. longispina LEYD.
B. mixta LILLJ. v. *humilis* LILLJ.

Copepoda.

Diaptomus gracilis G. O. S.
Heterocope appendiculata G. O. S.
Cyclops scutifer G. O. S.

Litteratur.

1896. APSTEIN, C. Das Süsswasserplankton. Methode und Resultate der quantitativen Untersuchung.

1892. BERGENDAL, D. Zur Rotatorienfauna Grönlands.

1888. BOLDT, R. Studier öfver sötvattensalger och deras utbredning. II—III.

1891. BORGE, O. Ett litet bidrag till Sibiriens Chlorophyllophycé-flora. Bihang till K. Sv. Vet.-Akad. Handl. Bd. 17. Afd. III. N:o 2.

1892. » Chlorophyllophyceer från norska Finnmarken. Ibid. Bd. 17. Afd. III. N:o 4.

1894. » Süsswasser-Chlorophyceen gesammelt von Dr. A. Osw. Kihlman im nördlichsten Russland, Gouvernement Archangel. Ibid. Bd. 19. Afd. III. N:o 5.

1899. » Süsswasseralgen von Franz-Josefs-Land, gesammelt von der Jackson-Harmsworth'schen Expedition. Öfvers. K. Sv. Vet.-Akad. Förhandl. N:o 7.

1900. » Schwedisches Süsswasserplankton. Botaniska Notiser.

1903. BÖRGESEN, F. & OSTENFELD, C. H. Phytoplankton of lakes in the Färoes.

1897. CHODAT, R. Études de biologie lacustre. Bull. de l'herbier Boissier. Genève.

1902. » Algues vertes de la Suisse.

1899. CLEVE, A. Notes on the plankton of some lakes in Lule-Lappmark, Schweden. Öfvers. K. Sv. Vet.-Akad. Förhandl. N:o 8.

1891. CLEVE, P. T. The diatoms of Finland. Acta Soc. pro F. et Fl. Fenn. VIII. N:o 2.

1889. GUERNE, J. DE & RICHARD, J. 1. Sur la faune des eaux douces du Groenland. Comptes rendus. 108.

» » 2. Revision des Calanides d'eau douce. Mém. soc. zool. France.

1895. HIRN, K. E. 1. Verzeichnis finländischer Oedogoniaceen. Acta Soc. pro F. et Fl. Fenn. XI. N:o 6.

» » 2. Die finländischen Zygnemaceen. Ibid. N:o 10.

» » 3. Finländische Vaucheriaceen. Meddel. Soc. pro F. et Fl. Fenn. H. 26.

1904. EKMAN, S. Die Phyllopoden, Cladoceren und freilebenden Copepoden der nordschwedischen Hochgebirgen. Zool. Jahrbücher. Bd. 21. Abt. f. Syst. H. 1.

1895. ELFVING, Fr. Anteckningar om Finlands Nostochaceae heterocysteae. Meddel. Soc. pro F. et Fl. Fenn. H. 21.

1904. ENWALD, K. H. Beiträge zur Kenntnis der Chroococcaceen Finlands. Ibid. H. 30.

1889. HUDSON, C. T. & GOSSE, P. H. The Rotifera or Wheelanimalcules.

1900. HUITFELDT-KAAS, H. Die limnetischen Peridineen in norwegischen Binnenseen. Videnskabsselsk. Skrifter. I. Math. naturv. Klasse. N:o 2.

1890. KIHLMAN, A. O. Pflanzenbiologische Studien aus Russisch-Lappland. Acta Soc. pro F. & Fl. Fenn. VI. N:o 3.

1889. » & PALMÉN, J. A. Die Expedition nach der Halbinsel Kola im Jahre 1887. Fennia. 3. N:o 5.

1895. LAUTERBORN, R. Über die Winterfauna einiger Gewässer der Oberrheinebene. Biol. Centralbl. Bd. XIV.

» » Protozoenstudien. II. *Paulinella chromatophora* nov. gen. nov. spec. Z. f. w. Z. Bd. 59.

1900. » Der Formenkreis von *Anuraea cochlearis*. I. Verhandl. des Naturhist. medic. Ver. zu Heidelberg. N. F. Bd. VI. H. 5.

1903. » Der Formenkreis von *Anuraea cochlearis*. II. Ibid. Bd. VII. H. 4.

1900. LAGERHEIM, G. Beiträge zur Flora der Bäreninsel. Bihang till K. Sv.-Vet. Akad. Handl. Bd. 26. Afd. III. N:o 11.

1900. LEMMERMANN, G. Beiträge zur Kenntniss der Planktonalgen. XI. Die Gattung *Dinobryon* Ehrb. Ber. d. deutsch. bot. Gesellsch. Bd. XVIII. H. 10.

1904. » Das Plankton schwedischer Gewässer. Arkiv för botanik. Bd. II. N:o 2.

1894. LEVANDER, K. M. Kleine Beiträge zur Kenntniss des Thierlebens unter dicker Eisdecke in einigen Gewässern Finlands. Medd. af Soc. pro F. & Fl. Fenn. H. 20.

1900. » Zur Kenntniss der Fauna und Flora finnischer Binnenseen. Acta Soc. pro F. & Fl. Fenn. XIX. N:o 2.

1901. » Beiträge zur Fauna und Algenflora der süssen Gewässer an der Murmanküste. Ibid. XX. N:o 8.

1894. LINDÉN, J. Beiträge zur Kenntniss des westlichen Theiles des russischen Lapplands. Fennia. 9. N:o 6.

1888. LILLJEBORG, W. Description de deux espèces nouvelles de *Diaptomus* du Nord de l'Europe. Bull. Soc. zool. France. T. XIII. N:o 6.

1900. » Cladocera Sueciae. Upsala.

1900. LILLJEBORG, W. Beiträge zur Fauna der Bäreninsel. 3. Entomostraceen. Bih. K. Sv. Vet.-Akad. Handl. Bd. 26. Afd. 4. N:o 5.

1901. » Synopsis specierum hucusque in Suecia observatarum generis *Cyclopis*. K. Sv. Vet.-Akad. Handl. Bd. 35. N:o 4.

1901. LINKO, A. Beitrag zur Kenntniss der Phyllopodenfauna des europäischen Russlands. Verhandl. d. K. Naturforsch. Gesellsch. in St. Petersburg. Bd. XXXI. H. 4.

1875. NORDSTEDT, O. Desmidicea arctoae. III. Desmidieae e Lapponia rossica. Öfvers. K. Vet.-Akad. Förhandl. Nr. 6.

1903. OSTENFELD, C. H. Studies on Phytoplankton. I. Notes on Phytoplankton of two lakes in eastern Norway. Botanisk Tidsskrift. Bd. 25. H. 2.

1892. PETRELIUS, A. Über die kartographischen Arbeiten der Expedition vom J. 1891 nach der Halbinsel Kola. Fennia. 5. N:o 8.

1902. PENARD, E. Faune rhizopodique du bassin du Léman. Genève.

1897. PITARD, E. Quelques notes sur la florule pélagique de divers lacs des Alpes et du Jura. Bulletin de l'herbier Boissier. V.

1889. RACIBORSKI, M. Przeglad gatunków rodzaju *Pediastrum*.. Krakau.

1889. RABOT, CH. Explorations dans la Laponie russe, ou presqu'île de Kola (1884—1885). Bulletin de la Soc. de Geogr. Paris.

1894. RAMSAY. W. Das Nephelinsyenitgebiet auf der Halbinsel Kola. Fennia. 11. N:o 2.

1889. RICHARD, J. Note sur les peches effectuées par M. Ch. Rabot dans les lacs Enare, Imandra et dans le Kolozero. Bull. de la Soc. zool. de France. T. XIV. N:o 5.

1897. » Entomostracés recueillis par M. Ch. Rabot a Jan Mayen et au Spitzberg. Ibid. T. XXII.

1902. ROUSSELET, CH. F. The Genus *Synchaeta*. Journ. R. micr. Soc.

1898. SARS, G. O. The Cladocera, Copepoda and Ostracoda of the Jana Expedition. Annuaire du mus. zool. de l'Acad. Imp. des scienc. de St. Pétersbourg.

1898. SCHMIDLE, W. Über einige von Knut Bohlin in Pite-Lappmark und Vesterbotten gesammelte Süsswasseralgen. Bihang till K. Sv. Vet.-Akad. Handl. Bd. 24. Afd. III. N:o 8.

1904. SKORIKOW, A. S. Beitrag zur Planktonfauna arktischer Seen. Zool. Anz.

1898. STENROOS, K. E. Das Thierleben im Nurmijärwi-See. Acta Soc. pro F. et Fl. Fenn. XVII. N:o 1.

1901. STEUER, A. Die Entomostrakenfauna der »alten Donau« bei Wien. Zool. Jahrb. Abt. f. System. Bd. XV.

1897. VANHÖFFEN, E. Peridineen und Dinobryeen. Bot. Ergebn. d. v. d. Gesellsch. f. Erdkunde zu Berlin u. Leit. Dr. v. Drygalskis ausges. Grönlandexp.

1898. WEBER, E. F. Faune rotatorienne du bassin du Léman. Genève.

1894. WESENBERG-LUND, C. Groenlands Ferskvandsentomostraca. I. Phyllopoda branchiopoda et Cladocera. Widenskabelige Meddelelser. Kjöbenhavn.

1900. » » Von dem Abhängigkeitsverhältnis zwischen dem Bau der Planktonorganismen und dem specifischen Gewicht des Süsswassers. Biol. Centralbl. Bd. XX.

1903. WEST, W. & G. S. Scottisch freshwater plankton. N:o 1. Linn. Soc. Journ. Bot. XXXV.

1893. WIERZEISKI, A. Rotatoria (Wrotki) Galicyi. Krakau.

1879. WILLE, N. Ferskwandsalger fra Novaja-Semlja samlade af Dr. F. Kjellman paa Nordenskiölds Expedition 1857. Öfvers. af K. Sv. Vet.-Akad. Förhandl. N:o 5.

1900. ZSCHOKKE, F. Die Tierwelt der Hochgebirgsseen. Zürich.

1904. ZYKOFF, W. Zur Crustaceenfauna der Insel Kolgujev. Zool. Anz. Bd. 28. N:o 8—9.

Erklärung der Abbildungen.

Tafel I.

Fig. 1. *Nephrocytium agardhianum* NAEG. 480/1.
Fig. 2. *Coelastrum cubicum* NAEG. 480/1.
Fig. 3. *Closterium lunula* EHRBG. 440/1.
Fig. 4. *C. ehrenbergi* MENEGH. 440/1.
Fig. 5. *C. kützingii* BRÉB. 480/1.
Fig. 6. *Pleurotaenium ehrenbergi* (BRÉB.). 480/1.
Fig. 7. *Gonatozygon ralfsii* DE BAR. 480/1.
Fig. 8. *Euastrum verrucosum* EHRBG. 480/1.
Fig. 9. *Xanthidium antilopeum* (BRÉB.) KÜTZ. 480/1.
Fig. 10. *Micrasterias americana* (EHRBG.) RALFS. 480/1.
Fig. 11. *M. rotata* (GREV.) RALFS. 480/1.
Fig. 12. *M. thomasiana* ARCH. 480/1.
Fig. 13. *M. papillifera* BRÉB. 480/1.
Fig. 14. *M. americana* (EHRBG.) RALFS. 480/1.
Fig. 15. *M. pinnatifida* KÜTZ. 480/1.
Fig. 16. *Staurastrum pseudopelagicum* WEST. 480/1.
Fig. 17, 18. *St. lunatum* RALFS var. *planctonicum* WEST. 80/1.
Fig. 19, 20. *St. paradoxum* MEYEN, var. 480/1.
Fig. 21. *Rhabdostyla bosminae* n. sp. 480/1.
Fig. 22. *Epistylis* sp. 480/1.
Fig. 23. *Ceratium cornutum* (EHRBG.) CLAP. et LACH. 480/1.

Tafel II.

Fig. 24. *Ceratium hirundinella* (O. F. M.) Aus dem Nuortjaur. Dorsalansicht. 400/1.
Fig. 25. » » Aus dem Pontsoserö. Ventralansicht. 400/1.
Fig. 26. *Dinobryon stipitatum* STEIN, var. Aus dem Pontsosero. 800/1.
Fig. 27, 28, 29. » *divergens* IMH. Aus dem Pontsosero. 800/1.
Fig. 30. *Bosmina obtusirostris* mit *Epistylis* und *Rhabdostyla* sp.

Fig. 31. *Cyphoderia margaritacea* EHRBG. $^{480}/_{1}$.

Fig. 32. *Monostyla lunaris* EHRBG. $^{480}/_{1}$.

Fig. 33. *Anuraea cochlearis* GOSSE. Kleines Ex. aus dem Kanosero. $^{480}/_{1}$.

Fig. 34, 35. » » Grosse Exx. aus dem Kanosero. $^{480}/_{1}$.

Fig. 36. *Cathypna latifrons* GOSSE. $^{480}/_{1}$.

Fig. 37. *Anuraea aculeata* EHRBG. $^{460}/_{1}$.

Fig. 38. *Notholca foliacea* (EHRBG.). $^{480}/_{1}$.

Fig. 39. *Acroperus harpae* BAIRD. $^{140}/_{1}$.

Tafel III.

Fig. 40, 41. *Notholca labis* GOSSE. Aus dem Kanosero. $^{480}/_{1}$.

Fig. 42, 43. » » aus dem See Petschapa. $^{480}/_{1}$.

Fig. 44. » *acuminata* EHRBG. Aus dem Nuortjaur. $^{480}/_{1}$.

Fig. 45. *Daphnia longispina* O. F. M. v. *lacustris* (G. O. S.).

Fig. 46, 47. *Bosmina longirostris* (O. F. M.) P. E. MÜLL. $^{140}/_{1}$.

48. » *obtusirostris* G. O. S. Ein ♂ aus dem Umpjaur. $^{80}/_{1}$.

Fig. 49. » *obtusirostris* G. O. S. Junges ♀ aus dem Umpjaur. $^{80}/_{1}$.

Fig. 50. » *mixta* LILLJ. v. *humilis* LILLJ. Aus dem Pontsosero. $^{140}/_{1}$.

Fig. 51. » *obtusirostris* G. O. S. Altes ♀ aus dem Umpjaur. $^{80}/_{1}$.

Fig. 52. » *longispina* LEYD. $^{80}/_{1}$.

Fig. 53. » *mixta* LILLJ. v. *humilis* LILLJ. Aus dem Kanosero. $^{140}/_{1}$.

Tabelle über das Vorkommen der Arten.

In dieser Tabelle bezeichnet cc zahlreich, c häufig, + weder häufig noch selten, r selten, rr sehr selten.

	Namen der Arten.	Umpiaur 6. VII. 92.	Kopustjaur 15. VII. 92.	Ajjaur 16. VIII. 92.	Kanosero 28. VI. 92.	Pentosero 19. VIII. 92.	Nuortjaur 3. VII. 92.
	Myxophyceae.						
1.	*Anabaena flos aquae* (LYNGB.) BRÉB.	rr				cc	
2.	*Coelosphaerium naegelianum* UNG.			r	r	+	
3.	*Chroococcus turgidus* (KÜTZ.).		rr				
4.	*Merismopedia* sp.					rr	
	Protococcaceae.						
5.	*Botryococcus brauni* KÜTZ.	cc	+	r		r	
6.	*Gloeocystis gigas* (KÜTZ.) LAGERH.	r	+	r			
7.	*Nephrocytium agardhianum* NAEG.		r				
8.	*Sphaerocystis schroeteri* CHOD.	rr	+	+	r		
9.	*Pediastrum angulosum* EHRBG. var. *araneosum* RACIB.			rr			
10.	» *boryanum* (TURP.) EHRBG. v. *longicorne* REINSCH. f.		r	rr	rr	r	
11.	» *duplex* MEYEN.					r	
12.	*Coelastrum cubicum* NAEG.			rr		rr	
13.	*Stichogloea olivacea* CHOD.		r		r	r	
	Zygnemaceae.						
14.	*Spirogyra* sp.	r	r	rr	r	r	
15.	*Zygnema* sp.		r	rr		r	
	Desmidiaceae.						
16.	*Closterium lunula* EHRBG.					rr	
17.	» *ehrenbergi* MENEGH.						r

Namen der Arten.	Ungjaur 5. VIII. 92.	Kopustjaur 15. VIII. 92.	Aijaur 16. VIII. 92.	Kaunsero 28. VI. 92.	Porsesero 19. VIII. 92.	Nuorjaur 3. VIII. 92.
18. *Closterium rostratum* EHRBG.				r		
19. » *kützingii* BRÉB.		rr	r		r	rr
20. *Pleurotaenium trabecula* (EHRBG.) NAEG.				rr		
21. » *ehrenbergi* (BRÉB.)			r	rr		
22. *Cosmocladium* sp.				rr		
23. *Euastrum verrucosum* EHRBG.		rr	rr	rr	r	
24. » *didelta* (TURP.) RALFS.				rr		
25. *Staurastrum paradoxum* MEYEN.				r	r	
26. » *pseudopelagicum* WEST.					r	
27. » *gracile* RALFS.				r		
28. » *dejectum* BRÉB.			+			
29. » *lunatum* RALFS var. *planctonicum* WEST.			r	r		
30. » *cuspidatum* BRÉB.		r	r			
31. » *arctiscon* (EHRBG.) LUND.				rr	rr	
32. » *ophiura* LUND.					rr	
33. » *sexangulare* BULN.			rr	rr		
34. *Micrasterias pinnatifida* KÜTZ.				rr		
35. » *americana* (EHRBG.) RALFS.				rr		rr
36. » *rotata* (GREV.) RALFS.				rr		
37. » *thomasiana* ARCH.		r		r		
38. » *papillifera* BRÉB.		r	+	r	r	
39. » *radiosa* AG.					rr	
40. *Xanthidium antilopaeum* (BRÉB.) KÜTZ.	rr		r	r		
41. *Hyalotheca dissiliens* (SMITH.) BRÉB.				r	r	
42. » *mucosa* (DILLW.).				rr		
43. *Bambusina brebissoni* KÜTZ.					r	
44. *Sphaerozosma vertebratum* (BRÉB.) RALFS.	+	r	r		r	
45. *Gonatozygon ralfsii* DE BAR.		rr	rr	rr		

	Namen der Arten.	Uinjjaur 5. VIII. 92.	Kopmstjaur 15. VIII. 92.	Aljaur 16. VIII. 92.	Kauesere 28. VI. 92.	Pontsosere 19. VIII. 92.	Njorijaur 3. VII. 99.
	Diatomaceae.						
46.	*Asterionella gracillima* GRUN.	cc	c	cc	+	cc	
47.	*Synedra capitata* EHRBG.			r			
48.	» *ulna* EHRBG. v. *vitrea.*		r				
49.	» *crotonensis* (A. M. EDW.) KITT.	+	r		rr		
50.	*Fragilaria virescens* RALFS.				r		
51.	*Tabellaria flocculosa* (ROTH.) KÜTZ.	+	+	+	c	+	
52.	» *fenestrata* (LYNGB.) KÜTZ.	+	r	+	cc	+	+
53.	*Surirella robusta* EHRBG.	rr				r	
54.	*Meridion circulare* AG.						rr
55.	*Melosira* sp.	r		r		+	r
56.	*Cyclotella comta* (EHRBG.) KÜTZ.		+				
	Flagellata.						
57.	*Dinobryon sertularia* EHRBG.				rr		
58.	» *divergens* IMH.	r	r	c	r	c	rr
59.	» *stipitatum* STEIN.		r	+		+	
60.	*Synura uvella* EHRBG. C.		r	c	c	c	
61.	*Chrysosphaerella longispina* LAUTERB.				r		
62.	*Eudorina elegans* EHRBG.		+	rr			
63.	*Volvox aureus* EHRBG.						rr
64.	*Diplosiga frequentissima* ZACH.			r	c		
	Peridinida.						
65.	*Peridinium willei* HUITF.-KAAS.				rr		
66.	*Ceratium hirundinella* (O. F. M.).				r	rr	+
67.	» *cornutum* (EHRBG.).				rr		
	Rhizopoda.						
68.	*Arcella vulgaris* (EHRBG.) PEN.		rr				

Namen der Arten.	Umpjaur 5. VIII. 92.	Koppasjaur 15. VIII. 92.	Aijaur 16. VIII. 92.	Karvsero 28. VI. 92.	Pontsosero 19. VIII. 92.	Noetjaur 3. VII. 99.
69. *Arcella discoides* (EHRBG.) PEN.				*r*		*rr*
70. *Centropyxis aculeata* STEIN.		*rr*				*rr*
71. *Difflugia pyriformis* PERTY.		*rr*				
72. » *constricta* EHRBG.		*rr*				*rr*
73. *Lecquereusia spiralis* (EHRBG.).		*rr*		*rr*		*rr*
74. *Nebela collaris* LEIDY.		*rr*				
75. *Cyphoderia margaritacea* EHRBG.		*rr*	*rr*			
76. *Nebela tabulosa* PEN.				*rr*		
77. *Euglypha brachiata* (LEIDY.) PEN.		*rr*		*rr*		
78. » *alveolata* DUJ.				*rr*		
79. *Paulinella chromatophora* LAUTERB.		*rr*				
Heliozoa.						
80. *Raphidiophrys* sp.		*rr*				
Infusoria.						
81. *Tintinopsis lacustris* (ENTZ.).				*rr*		
82. *Epistylis* sp.	*cc*					
83. *Rhabdostyla bosminae* n. sp.	*cc*					
84. *Vorticella rhabdostyloides* KELLIC.					*cc*	
Rotatoria.						
85. *Philodina aculeata* EHRBG.						*rr*
86. *Synchaeta stylata* WIERZ.				*cc*		
87. » *pectinata* EHRBG.	+	*rr*	*rr*		+	+
88. *Polyarthra platyptera* EHRBG.	*c*	*r*	+	+	*c*	
89. *Mastigocerca bicornis* EHRBG.	*rr*					
90. *Dinochaeris pocillum* EHRBG.				*rr*		
91. » *tetractis* EHRBG.				*r*		

Namen der Arten.	Umjjaur 5. VIII. 92.	Kopustjaur 15. VIII. 92.	Aijaur 16. VIII. 92.	Kanosero 28. VI. 92.	Pontsesero 19. VIII. 92.	Nuortjaur 3. VII. 99.
92. *Monostyla lunaris* EHRBG.	*rr*	*rr*	*rr*	*r*		
93. *Distyla giessensis* ECKST.				*rr*		
94. *Cathypna luna* GOSSE.		*r*	*rr*	*r*	*r*	
95. » » *latifrons* GOSSE.		*rr*				
96. *Euchlanis triquetra* EHRBG.		*rr*		*rr*		
97. *Colurus obtusus* GOSSE.				*rr*		
98. *Gastropus stylifer* IMH.		*rr*		*rr*		
99. *Ploesoma hudsoni* (IMH.).				*r*	*rr*	*rr*
100. » *truncatum* (LEV.).		*r*		*r*	*c*	
101. *Asplanchna priodonta* GOSSE.				+	*rr*	
102. *Anuraea aculeata* EHRBG.				*rr*		*rr*
103. » *cochlearis* GOSSE.	+	*rr*	*rr*	*cc*	+	*rr*
104 *Notholca acuminata* EHRBG.				*rr*		*r*
105. » *labis* GOSSE.		*rr*		*r*		
106. » *foliacea* (EHRBG.).				*rr*		
107. » *longispina* (KELLIC.)	+	*cc*	*c*	+	*c*	*c*
108. *Conochilus unicornis* ROUSS.	+			*c*		
109. *Triarthra longiseta* EHRBG. v. *limnetica* ZACH.				*rr*		*rr*
110. *Floscularia* sp.					*rr*	
Cladocera.						
111. *Sida crystallina* (O. F. M.).					*r*	
112. *Holopedium gibberum* ZADD.	+					+
113. *Daphnia longispina* O. F. M. v. *lacustris* G. O. S.	*r*					
114. » *cristata* G. O. S.						*rr*
115. *Scapholeberis mucronata* (O. F. M.).	*rr*					
116. *Bosmina longirostris* (O. F. M.).				*r*		

Namen der Arten.	Ungjaur 5. VIII. 92.	[illegible] 15. VIII. 92.	Aljaur 16. VIII. 92.	Kassero 24. VI. 92.	Pontsasero 19. VIII. 92.	Nuorgaur 3. VII. 93.
117. *Bosmina obtusirostris* (G. O. S.).	cc			+		r
118. » *longispina* LEYD.	rr	r				
119. » *mixta* LILLJ. v. *humilis* LILLJ.				+	c	
120. *Hyocryptus acutifrons* G. O. S.					rr	
121. *Eurycercus lamellatus* (O. F. M.).		rr	rr			
122. *Acroperus harpae* BAIRD.		rr	rr		rr	
123. » *angustatus* G. O. S.					rr	
124. *Alonopsis elongata* G. O. S.	rr		rr	r	rr	
125. *Lynceus affinis* LEYD.	rr	rr		rr	rr	r
126. *Alonella excisa* (FISCH.).				r		
127. » *exigua* (LILLJ.).						rr
128. » *nana* (BAIRD.).	rr	rr		r	rr	rr
129. *Chydorus sphaericus* (O. F. M.).	rr				rr	
130. *Monospilus dispar* G. O. S.					rr	
Copepoda.						
131. *Diaptomus gracilis* G. O. S.	c					
132. *Heterolope appendiculata* G. O. S.	c					
133. *Cyclops scutifer* G. O. S.	cc					
134. » *serrulatus* FISCHER.	rr					
Insecta.						
135. *Chironomus*: larvae.		rr				r
136. *Simulia reptans*: larvae.						rr
137. *Ephemerella ignita*: larvae.	r					
Bryozoa.						
138. *Plumatella repens* L.: statoblast.		rr				